XV ГОД ИЗДАНИЯ

1938

IMPERIAL MYCOLOGICAL
2 NOV. 1938
INSTITUTE

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[Scientific Notes of the Sugar Industry. Kieff]

[Agron. Sec.]

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

1-2

ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО КОЛГОСПНОЇ І РАДГОСПНОЇ ЛІТЕРАТУРИ УРСР

К АВТОРАМ

Редакция „Научных записок" ВНИС обращает внимание авторов, присылающих свои работы для напечатания в журнале, на необходимость соблюдения следующих технических условий оформления рукописи.

1. Каждая присылаемая работа должна быть переписана на машинке на одной стороне листа в два переката с оставлением достаточно широких чистых полей (3 см) и четко проставленной нумерацией страниц, а также обязательно подписана автором. Рукопись должна быть прокорректирована и выправлена автором настолько тщательно, чтобы после набора не требовалось вносить каких-либо изменений. Присланная для напечатания работа должна быть переписана четко, на белой бумаге стандартного (210 × 297 мм) размера (ни в коем случае не на тонкой „папиросной" бумаге). Никаких сокращений слов в тексте, вроде „т. к.", „т. о." (вместо „так как", „таким образом"), а также всяких других сокращений, не предусмотренных общепринятыми в издательствах правилами оформления рукописи, не должно быть. При сокращенном обозначении мер или литературных источников необходимо придерживаться нашего указателя сокращений (помещенного в настоящем выпуске).

Примечание. 1. При указанном выше стандартном размере бумаги, на странице будет вмещаться 31 строка или около 2000 знаков.

2. Заголовки и подзаголовки в работах должны быть отделены от общего текста на три переката пишущей машинки, без точек на конце.

3. Если работа составлена несколькими авторами, в подстрочном примечании к ней необходимо указать объем и характер проведенной работы каждым автором в отдельности.

2. Все таблицы должны содержать ясно и четко написанные цифры и другие обозначения; графовка в таблицах, с целью избежать затруднений при наборе, должна быть четкой и тщательной. Размер таблиц желательно согласовывать с форматом страниц „Научных записок". Рукописи, неряшливо напечатанные и с помарками, будут возвращаться авторам без просмотра.

3. Прилагаемые к статьям рисунки должны быть выполнены обязательно на плотной белой, гладкой бумаге или белой кальке, а чертежи—черной тушью, все линии на чертежах, цифры, надписи и штриховка должны быть сделаны ярко, чтобы они не терялись при уменьшении рисунка. Для изготовления клише так называемые „рабочие чертежи" не принимаются. Размер чертежа в натуре не должен превышать размера страницы „Научных записок" (13 × 22 см).

4. В рукописи с иллюстрациями места рисунков указываются (цветным карандашем или чернилами) на полях с обозначением номера рисунка. Оставление в тексте свободного места для иллюстраций или наклеивание последних в тексте не допускается. Весь иллюстративный материал может представляться в рисунках, фотографиях, чертежах, которые нумеруются и вносятся в прилагаемую к рукописи опись иллюстраций.

5. Автор работы (при желании) получает только одну корректуру в гранках. Вставки и поправки в корректуру гранок против текста рукописи признаются допустимыми только с согласия редактора ВНИС.

Внесение авторами вставок, дополнений и изменений в корректуру сверстанных листов совершенно не допускается, за исключением особо уважительных случаев, фиксируемых разрешением главного редактора ВНИС.

Авторам предоставляется право держать корректуру из расчета не более одного дня на печатный лист. В случае невозвращения авторами корректуры в указанный срок, редакция проводит корректуру своими силами, не задерживая работу из-за неаккуратности авторов

6. Редакция „Научных записок" оставляет за собой право сокращения и литературной обработки представляемых работ.

7. Касаясь техники корректуры, редакция „Научных записок" считает необходимым указать авторам на некоторые основные технические приемы, а именно:

а) авторскую правку следует производить чернилами и обязательно на полях гранок, одинаковыми корректурными знаками как в тексте, так и на полях;

б) всякого рода вписки и приписки лучше всего делать вверху или внизу гранок, ни в коем случае не на обороте их;

в) если автор затрудняется технически правильно выполнить какое-либо исправление, то лучше всего аккуратно выписать на подклеенном листке бумаги исправляемое место в желательном для автора виде, обводя его кружком с надписью: „так должно быть";

г) перекраивание ножницами и клейка подлежащего перестановке набора совершенно недопустимы;

д) при возвращении гранок к верстке, автор должен делать надпись: „верстать", обязательно подписав каждую из них.

Редакция

XV ГОД ИЗДАНИЯ 1938

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ВНИС)

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

1-2

КИЕВ 1938 ХАРЬКОВ

Редакционная коллегия ВНИС

Главный редактор—М. П. Панасюк
Редактор выпуска—П. А. Власюк
Ответственный секретарь редколлегии—Ф. А. Кудлай

Технический редактор—М. Д. Гулак
Технический руководитель—П. Ф. Граикин
Корректор—Г. Ф. Колесник

РЕЧЬ товарища СТАЛИНА

на приеме в Кремле работников высшей школы

17 мая 1938 г.

Товарищи!

Разрешите провозгласить тост за науку, за ее процветание, за здоровье людей науки.

За процветание науки, той науки, которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой (аплодисменты).

За процветание науки, той науки, которая не дает своим старым и признанным руководителям самодовольно замыкаться в скорлупу жрецов науки, в скорлупу монополистов науки, которая понимает смысл, значение, всесилие союза старых работников науки с молодыми работниками науки, которая добровольно и охотно открывает все двери науки молодым силам нашей страны и дает им возможность завоевать вершины науки, которая признает, что будущность принадлежит молодежи от науки (аплодисменты).

За процветание науки, той науки, люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах науки, все же не хотят быть рабами этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устарелыми, когда они превращаются в тормоз для движения вперед, и которая умеет создавать новые традиции, новые нормы, новые установки (аплодисменты).

Наука знает в своем развитии не мало мужественных людей, которые умели ломать старое и создавать новое, несмотря ни на какие препятствия, вопреки всему. Такие мужи науки, как Галилей, Дарвин и многие другие общеизвестны. Я хотел бы остановиться на одном из таких корифеев науки, который является вместе с тем величайшим человеком современности. Я имею в виду Ленина, нашего учителя, нашего воспитателя (аплодисменты). Вспомните 1917 год. На основании научного анализа общественного развития России, на основании научного анализа международного положения Ленин пришел тогда к выводу, что единственным выходом из положения является победа социализма в России. Это был более, чем неожиданный вывод для многих людей науки того времени. Плеханов, один из выдающихся людей науки, с презрением говорил тогда о Ленине, утверждая, что Ленин находится „в бреду". Другие, не менее известные люди науки, утверждали, что „Ленин сошел с ума", что его следовало бы упрятать куда-нибудь подальше. Против Ленина выли тогда все и всякие люди науки как против человека, разрушающего науку. Но Ленин не

убоялся пойти против течения, против косности. И Ленин победил (аплодисменты).

Вот вам образец мужа науки, смело ведущего борьбу против устаревшей науки и прокладывающего дорогу для новой науки.

Бывает и так, что новые пути науки и техники прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела. Здесь за общим столом сидят товарищи Стаханов и Папанин. Люди, неизвестные в научном мире, не имеющие ученых степеней, практики своего дела. Но кому неизвестно, что Стаханов и стахановцы в своей практической работе в области промышленности опрокинули существующие нормы, установленные известными людьми науки и техники, как устаревшие, и ввели новые нормы, соответствующие требованиям действительной науки и техники? Кому неизвестно, что Папанин и папанинцы в своей практической работе на дрейфующей льдине мимоходом, без особого труда, опрокинули старое представление об Арктике, как устаревшее, и установили новое, соответствующее требованиям действительной науки? Кто может отрицать, что Стаханов и Папанин являются новаторами в науке, людьми нашей передовой науки?

Вот какие еще бывают „чудеса" в науке.

Я говорил о науке. Но наука бывает всякая. Та наука, о которой я говорил, называется ПЕРЕДОВОЙ наукой.

За процветание нашей передовой науки!

За здоровье людей передовой науки!

За здоровье Ленина и ленинизма!

За здоровье Стаханова и стахановцев!

За здоровье Папанина и папанинцев! (аплодисменты).

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Проф. П. А. ВЛАСЮК

АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА В БОРЬБЕ ЗА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЯ И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

(Лаборатория агрохимии ВНИС)

I. Состояние и направление научного исследования в с. х. производстве

Великая Октябрьская Социалистическая революция впервые в истории человечества утвердила в 1917 году господствующее классовое положение пролетариата, при котором пролетариат уничтожил частную собственность на землю, ее недра, воды и леса, фабрики и заводы, жилища и т. д., сделав все эти средства и орудия производства общественной социалистической собственностью.

В области сельского хозяйства двадцатилетие Великой Октябрьской Социалистической революции ознаменовано огромными успехами колхозного и совхозного с. х. производства, которое в период героической Сталинской эпохи строительства социализма, по примеру индустрии, выдвинуло в нашей стране из самых глубин народных масс знатных передовиков-стахановцев социалистического сельского хозяйства — подлинных героев труда.

Грандиозные победы в области индустриализации страны, новая первоклассная техника, коллективизация и техническое вооружение сельского хозяйства, быстрое и неуклонное повышение материального благосостояния и культурного уровня трудящихся, рост социалистической сознательности и воспитание в духе коммунизма всех трудящихся—активных строителей социализма — все это, при успешном разгроме контрреволюционных агентов и пособников фашизма—троцкистов, бухаринцев, рыковцев и буржуазных националистов, создало основу для еще более мощного хозяйственного и культурного роста первого социалистического отечества трудящихся всего мира — СССР.

В результате претворения в жизнь учения Маркса - Энгельса - Ленина - Сталина, в СССР переместился центр мирового развития общетеоретических и прикладных наук всех без исключения областей человеческого знания.

Успехи социалистического земледелия требуют разработки действенной теории научно-обоснованной системы агротехнических мероприятий, обеспечивающей создание устойчивых высоких урожаев.

В осуществлении этой системы видное место должны занять как те отрасли с. х. наук, которые обеспечивают создание новых сортов, — генетика и селекция, — так и те, которые разрабатывают для производства агротехнические мероприятия по получению высокого урожая всех культур, — общее земледелие, растениеводство, почвоведение, агрохимия, физиология.

На основе коренной перестройки науки и полного подчинения работы научно-исследовательских учреждений интересам производства, наиболее ощутительные результаты достигнуты в области генетики и селекции. Заслуга в этом принадлежит, в первую очередь, коллективу научных работников Одесского селекционно-генетического института во главе с акад. Т. Д. Лысенко.

Учение акад. Т. Д. Лысенко победило потому, что он в тесной связи с лучшими людьми с. х. социалистического производства разработал и глубоко теоретически обосновал приемы и системы мероприятий, строго направленные во времени и не менее четко предназначенные для конкретных районов и областей в смысле их применения на практике.

Учение акад. Т. Д. Лысенко (2) — его теория стадийного развития, — как об этом он сам говорит, — „побеждает в практике и через практику".

Наряду с генетикой и селекцией успешно развивались и такие науки, как общее и частное земледелие, агропочвоведение, агрохимия и физиология.

За 20 лет победоносного развития советского государства наша агротехника, агрохимия, агропочвоведение и физиология растений не только окрепли и выросли, но, опираясь на мощную материальную базу в виде широкой сети научно-исследовательских институтов, в которых работают с большевистским упорством и энтузиазмом тысячи молодых и старых наших специалистов, вышли на одно из первых мест, обогнав все европейские страны и Америку как в отношении строгого сочетания науки с практикой, так и в отношении разработки теории по обработке почвы, травопольной системы наиболее рационального земледелия, на основе учения акад. В. Р. Вильямса, в отношении теории питания растений, по удобрениям, по активной переделке почвы и с. х. растений и т. д. и т. п.

Одним из крупнейших достижений в этой области являются, разработанные руководителем Всесоюзного института новых методов посева орденоносцем Д. Е. Камыщенко, новые научные методы посева, революционизирующие весь комплекс агротехники и обеспечивающие значительное повышение урожая сельскохозяйственных культур.

Велики успехи также советской агрохимии, агропочвоведения и физиологии.

Если в дореволюционной России агрохимией занимались в двух-трех кафедрах, подбирая крохи западноевропейской „научной мысли", то теперь у нас, благодаря особому вниманию партии и правительства к развитию наук, советская агрохимия настолько шагнула вперед в сравнении с Западной Европой и Америкой, что тот, кто не отрешился от „успехов и достижений" буржуазной научной мысли Запада и не освоил новых советских методов исследования, с каждым днем отстает от жизни в теории и на практике.

Однако, отраслевые научно-исследовательские учреждения не создали до сих пор всеобъемлющей теории высокого урожая, не полно еще обобщили практику и опыт стахановцев, а главное, не полно вооружились, на основе критики и самокритики, для того, чтобы, разгромив буржуазное охвостье ползучего эмпиризма, полностью подчинив свою работу интересам производства, — объединиться на основе комплексной методики и теории исследования агротехники социалистического производства.

Судя по состоянию развития этих наук, нужно сказать, что предоставленные в нашей стране для научной работы огромные возможности и самые лучшие условия далеко еще не использованы в полной мере, а затрачиваемые средства не всегда дают желательный эффект для произ-

водства. Нередки случаи, когда классовые враги использовали политическую близорукость многих с. х. научных работников для своих враждебных целей.

Примером этого может служить вредительство в области введения правильных севооборотов, существовавшее долгое время игнорирование местных удобрений, противопоставление минеральных удобрений навозу, отсутствие должной организации помощи стахановцам социалистических полей, неправильное планирование по областям, и особенно внутри областей завоза минеральных удобрений, невнимание к делу накопления, приготовления и хранения местных удобрений, к строительству тукохранилищ, отсутствие должного внимания к вопросам правильной обработки почвы, борьбы с сорной растительностью, с вредителями с. х. культур и др. отрицательные моменты, имевшие место за последнее время во многих районах и отраслях с. х. производства.

Атмосфера невнимания к самокритике и критике, благодушие и притупление бдительности — в большинстве являлись причинами, в силу которых агропочвоведение, агрохимия и физиология отставали от успехов стахановского движения, зачастую недостаточно развивая свою работу по разрешению крупных задач, зачастую используя для этой цели методику исследования, долженствующую быть названной попытками с негодными средствами.

Темпы перестройки агрономической науки должны быть максимально ускорены, причем, эта перестройка должна быть проведена по всему фронту агрономических знаний. Правда, в этом отношении уже многое сделано — советские научные учреждения и научные работники пришли к XX годовщине Октября с огромными достижениями, но все эти успехи и достижения далеко еще недостаточны, чтобы удовлетворить всесторонние требования производства, в первую очередь, по созданию теории получения высоких урожаев всех культур севооборота.

Наряду с ростом науки в общетеоретических институтах, за период двадцатилетия советской власти широко шло развитие агрономических наук и в отраслевых научно-исследовательских институтах.

Обслуживая свеклосахарное хозяйство, успешно использующее старые и новые районы приложения средств производства и труда для производства сахара в СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной промышленности (ВНИС) проводит комплексное изучение агротехники в целях максимального повышения урожая всех культур свекловичных и свекловысадочных травопольных севооборотов.

К комплексному изучению агротехники система ВНИС пришла не сразу. В советской литературе мы, наряду с другими исследователями, уже неоднократно (4, 5, 6, 7, 8, 9) освещали вопрос о том, что агротехника, как наука, находясь в зависимости от ряда общих естественно-исторических дисциплин, в системе свеклосахарного и других отраслей производства не оказывала влияния на эти общие науки постановкой перед ними новых вопросов и необходимых теоретических обобщений тех особенностей и изменений сельского хозяйства, которые происходят в условиях социалистического сельскохозяйственного производства.

Такое положение, существовавшее в агротехнике в первую и отчасти во вторую пятилетку, приводило к тому, что с. х. наука зачастую находилась в состоянии известного отрыва теории от практики с. х. производства.

Агротехника использовала метод полевого опыта, страдающий, в числе прочих других, также и таким крупным недостатком, как отсутствие или совершенно недостаточное обобщение широких теоретических положений, а также отсутствие их внедрения в производство на основе теорий, разрабатываемых в физиологии растений, агрохимии и агропочвоведении (10).

На основе критического использования и усовершенствования методов полевого и лабораторного исследования в условиях опорных совхозов, на опытных станциях и в опорных пунктах, ВНИС с 1935 г. начаты углубленные комплексные исследования травопольных севооборотов и системы агротехники свеклосахарного хозяйства по таким трем основным направлениям научно-исследовательской работы.

Первое направление—стационарные исследования по разработке систем агротехники правильных севооборотов паровой и травопольной системы земледелия (акад. В. Р. Вильямса), с изучением в них системы обработки и систем удобрений, на основе создания прочной структуры почвы, углубления пахотного горизонта, сочетания соотношений и техники внесения питательных веществ в удобрениях, сочетания форм и норм удобрений, устанавливая систему питания в соответствии с особенностями и сортовыми отличиями с. х. культур севооборота и с учетом периодического внесения удобрений—подкормки (11).

Проводя комплексные исследования на стационарах, в дальнейшем необходимо развить работу по организационно-экономическому учету эффективности изучаемых систем агротехники, обработки и удобрений для наиболее правильного внедрения в производство тех приемов и систем, которые позволят в наикратчайший срок выполнять и перевыполнять плановые задания третьей пятилетки по увеличению валовой продукции свеклосахарного производства, по расширению в нем животноводства и обеспечению высоких и устойчивых урожаев всех культур во вводимых правильных травопольных севооборотах.

Для правильного разрешения поставленных задач в стационарных исследованиях программа принята динамическая и, кроме того, решение основных вопросов принято осуществлять на синтетическом участке на больших (не менее одного гектара) площадях, позволяющих применение крупного тракторного инвентаря, наряду с расчлененным изучением ряда приемов на так называемых аналитических вариантах (участки обычного размера—200—300 кв. м).

Основное требование, предъявляемое к методике стационарного исследования систем агротехники, сводится к созданию теории высокого урожая, причем, решение поставленной задачи, предполагая постоянное усовершенствование программы, всегда преследует целевые задания, конкретность которых в программе ВНИС обусловливается обязательным получением в настоящее время 500—600 ц/га свеклы, 50—60 ц/га пшеницы, 60—80 ц/га сена трав, по 45—55 ц/га ячменя и овса, 40—50 ц/га свеклосемян урожая в среднем, с обязательным ростом этих уровней урожая в ближайшие годы третьей пятилетки.

Таким образом, в основу комплексного исследования агротехники свеклосахарного хозяйства положены достижения по агротехнике всего накопленного опыта науки и практики предшествующего периода, в сочетании с обязательным введением правильных севооборотов и перспективным проектированием наиболее прогрессивной и эффективной системы земледелия.

Задачей всестороннего исследования систем агротехнических мероприятий, обработок и удобрений является изучение эффективности этих мероприятий на непременном фоне восстановленной прочной комковатой структуры почвы, при разных способах использования травяных смесей и насыщения ими севооборотов в соответствии с особенностями районов свеклосеяния.

В целях искоренения недостатков в опытной работе исследования проводятся с соблюдением особо выработанного обязательного паспорта агротехники.

В этот агротехнический паспорт входит:

1. Система усовершенствованной зяблевой обработки (лущение жнивья, глубокая,—не меньше, чем на 20—22 см под яровые и 27—30 см под свеклокультуры,—зяблевая вспашка культурными плугами с предплужником, с дальнейшим углублением пахотного горизонта).

2. Ранние уплотненные сроки посева на фоне применения системы предпосевной обработки, обеспечивающей сохранение влаги.

3. Введение в травопольных севооборотах черных и ранних весенних паров и системы обработки их для полного осуществления борьбы с сорняками.

4. Прополка не только пропашных, но и зерновых культур севооборотов.

5. Подкормка, наряду с глубокими рыхлениями междурядий и поливом, как способом регулирования водно воздушных свойств почвы и режима питания с. х. культур и как прием удобрения питательными веществами в нужные для роста растений периоды.

6. Полное использование на удобрение специально приготовляемого навоза и всех видов местных и новых, содержащих микроэлементы, удобрений.

7. Применение установленных для определенных уровней урожая норм органических и минеральных удобрений, с исключением неудобренных, „контролей", допуская их в ограниченных случаях только для специальных почвенно агрохимических и микробиологических исследований.

8. Применение известкования на кислых почвах и гипсования на солонцеватых почвах вместе с унаваживанием и посевом смеси многолетних трав и т. д.

Разрешение поставленной задачи достигается совместной работой агротехников, механизаторов, агрохимиков, почвоведов, физиологов и др. специалистов, позволяющей всесторонне охватить изучаемые явления для обоснования путей получения целевого урожая и широкого внедрения изученных мероприятий в практику совхозов и колхозов.

Второе направление в работе по агротехнике осуществляется внедрением, на основе травопольных севооборотов, перспективных систем агротехники в производственную практику опорных совхозов, где эти системы получают производственную, с организационно-экономической стороны, оценку, с установлением тех особенностей, которые необходимо принимать во внимание при освоении этих мероприятий всеми совхозами и колхозами.

Этот раздел работ предусматривает разработку таких мероприятий, которые обеспечивают полное выполнение и перевыполнение плановых государственных заданий по полеводству, животноводству, семенному делу и т. п., на основе роста стахановской производительности труда, снижения себестоимости продукции при все возрастающем развитии высокой рентабельности и культуры хозяйства в целом.

Третье направление охватывает современные экспериментальные работы по изучению новых приемов агротехники, механизации и удобрений, созданию почвенной структуры, требующих, после разработки их в лабораториях, широкого испытания в полевых условиях совхозов и колхозов.

Во всех этих направлениях работы преследуется общая производственная цель—разработать наиболее рациональные системы агротехники для правильных севооборотов, вводимых, как основное мероприятие, для повышения урожая до уровня современных стахановских урожаев во всех совхозах и колхозах в ближайшие годы третьей пятилетки.

II. Введение правильных севооборотов и задачи агрономических наук

Для районов свекловичного полеводства, равно как и для районов всех других отраслей с. х. производства, введение правильных севооборотов является наиболее могущественным рычагом дальнейшего повышения урожая свеклы, зерновых хлебов, трав и других культур.

Директивы партии и правительства, данные в решениях ЦК ВКП(б) и СНК СССР в 1932 году, со всей большевистской решительностью указывали на необходимость введения во всех совхозах и колхозах севооборотов, как одного из лучших средств повышения урожайности.

В 1933 г. третья сессия ЦИК СССР приняла решение о том, что „...в 1934 г. весь посев должен размещаться на полях, согласно введенному севообороту".

На XVII съезде партии товарищ Сталин указал, что „Одной из очередных задач сельского хозяйства является введение правильных севооборотов, расширение чистых паров, улучшение семенного дела по всем отраслям земледелия" [1].

Однако, несмотря на такую исчерпывающую полноту плана действий, надлежащей борьбы за введение севооборотов все же не было.

Этим во многом объясняется и то, что, несмотря на подготовку всего плана размещения культур, севообороты освоены далеко не во всех свеклосовхозах.

Даже теперь, после того, как в 1937 году июньский пленум ЦК ВКП(б) по докладу Наркомзема и Наркомсовхозов СССР принял для обсуждения особой важности документ—проект „О введении правильных севооборотов"—и когда вся страна этот проект обсуждает, в научных и производственных учреждениях системы Главсахара нередки случаи размещения заданий по посеву в объеме, выходящем за рамки севооборота.

Так, например, в Тальновском свеклосовхозе (Киевской обл.) свеклотрест в 1937 году планировал размещение большего задания по свекле и пшенице, чем это предусмотрено севооборотами в отделениях указанного совхоза. Поскольку трест до последнего времени получал от Главсахара к размещению количество гектаров посева свеклы и озимых больше количества, предусмотренного принятыми севооборотами, не подлежит сомнению, что факты подобной „нагрузки„ имели место и в других совхозах. А это говорит о том, что в системе Главсахара еще и до сих пор не развернута настоящая борьба за полное освоение севооборота.

Вполне своевременным, поэтому, было заявление акад. В. Р. Вильямса (12) в „Правде" от 10/IX 1937 г. о том, что Главсахар не отличался настойчивостью в деле освоения правильных севооборотов и что здесь имели место агрономически невыдержанные схемы севооборотов.

Травопольные севообороты для совхозов Главсахара предусмотрены генеральным планом развития совхозов, поэтому требование проекта „О введении правильных севооборотов", сводящиеся к необходимости отведения двух полей в семи-восьмипольных севооборотах, принятых в свеклосовхозах Наркомпищепрома, под многолетние травы за счет замены ими посева однолетних трав, должно быть осуществлено в отношении всех совхозов, при условии недопущения при этом ломки и перерезки полей правильных севооборотов.

Следует отметить, что в настоящее время нарезка полей севооборотов в совхозах Наркомпищепрома проходит без достаточного участия

[1] И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 10-е, Партиздат ЦК ВКП(б), 1934 г., стр. 567.

научно-исследовательских учреждений, а последние не всегда привлекают производственников к участию в выборе севооборотов для изучения их на опытных селекционных станциях, в опорных и опытных совхозах.

Отсутствие контакта между производственниками и научными работниками в деле принятия севооборотов в известной степени являлось причиной того, что долгое время оставались не вскрытыми вредительские действия врагов по срыву этой ответственнейшей, государственного значения, работы.

Враги народа, орудовавшие в Наркомземе и Главсахаре, как это теперь установлено, поручали научно исследовательским институтам и опытным станциям проработку заданий инспекторского характера (агропроизводственный контроль, агронормативы, агрохимкарты и „системы удобрений", направленные к поверхностному обслуживанию совхозов, где еще севообороты не были введены) с заведомой целью—отвлечь научные учреждения от исследовательской работы по агротехнике. Неудивительно, поэтому, что Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной промышленности НКПП (ВНИС) только с 1935 г. начал работу по комплексному изучению агротехники, включая вышеуказанные три направления работы, а институт свекловичного полеводства Наркомзема СССР (ВНИИСП) и до сих пор не развернул необходимой работы в такой важной отрасли, как всестороннее изучение севооборота, его роли и значения в деле укрепления колхозов.

Воспользовавшись тем, что научно-исследовательские институты и опытные станции долгое время „раскачивались", враги народа исключали из планов работы, под видом „неактуальных", даже такие темы, как „Выработка методики сравнительной оценки продуктивных, существующих в совхозах и колхозах свеклосеющих районов, правильных севооборотов".

Борьба научного коллектива ВНИС за комплексное изучение агротехники на 8 станциях с целью охвата старых и новых районов свеклосеяния встречала на протяжении двух лет резкий отпор со стороны врагов народа, орудовавших в Главсахаре и закончилась, к сожалению, тем, что из комплексного изучения агротехники в настоящее время все же выпали Краснодарский край и Ростовская область, Казахстан, Киргизия, Западная Сибирь и районы террас Левобережья УССР.

В районах, где эта работа проводится, необходимо, в связи с обсуждением проекта „О введении правильных севооборотов" и развернувшейся по этому вопросу дискуссией, подвергнуть глубокому пересмотру намеченные к изучению, как эталоны для сравнения с травопольными севооборотами, паропропашные севообороты без трав, решительно не допуская излишней траты внимания и средств на их изучение. В новых районах свеклосеяния, где эта работа не проводилась совсем, необходимо, обратить особое внимание на изучение и внедрение севооборотов и комплекса агротехники, рассчитанных на получение нарастающих высоких и устойчивых урожаев всех культур свекловичного хозяйства.

Принятые программы и комплексная работа по ним на четырех станциях Главсахара (Ивановской, Льговской, Рамонской и Верхнячской) охватывают в полном объеме все вопросы различных систем земледелия, системы агротехники в условиях травопольных севооборотов и позволят рекомендовать совхозам и колхозам необходимые системы агротехники, обработки и удобрений для достижения целевых урожаев в кратчайшие сроки.

Намеченное генеральным планом Главсахара использование пахотной площади совхозов по трестам (см. табл. 1) должно быть осуществлено в сочетании с введением и освоением правильных севооборотов с много-

летними травами, без нарушения той правильной нарезки полей, которая в многих совхозах уже произведена.

Таблица 1

План использования пахотной площади в свеклосовхозах НКПП по трестам

Тресты	Соотношение клиньев в процентах						
	Чистые пары	Озимые культуры	Свекловичные культуры	Яровые культуры	Травы		
					Однолетние	Используемые больше одного года	Всего
Киевский	9,4	19,5	23,1	16,4	4,9	26,7	31,6
Винницкий	—	—	—	—	—	—	—
Харьковский	11,8	23,3	19,8	16,3	2,3	26,5	28,8
Черниговский	10,8	21,5	19,2	17,9	2,7	27,9	30,6
Одесский	14,4	22,9	18,8	13,7	3,2	27,0	30,2
Курский	11,2	18,8	21,5	18,3	3,9	26,3	30,2
Воронежский	12,2	18,4	18,7	23,7	1,1	25,9	27,0
Московский	8,7	22,9	10,5	21,9	3,8	29,1	32,9
Алма-Атинский	нет	15,5	23,7	18,3	нет	40,5	40,5
Западно-Сибирский	13,7	11,3	14,3	37,2	0,6	22,9	23,5
Фрунзевский	—	15,5	28,0	16,5	—	—	40,0
ДВК	20,0	—	10,0	50,0	20,0	—	20,0

Плановые установки по вводимым в совхозах Главсахара севооборотам, в своем большинстве, отвечают основным требованиям правильных севооборотов, так как в них довольно ясно видно внедрение многолетних трав и пара, с увеличением удельного веса их в более южных районах. Имеющиеся совершенно правильные предложения (14) о том, что в свеклосовхозах Западно-Сибирского края еще можно произвести некоторое увеличение площадей под многолетние травы без ущерба для нарезки полей севооборотов, безусловно, должны быть также осуществлены.

В отношении схем, проектируемых и вводимых в настоящее время севооборотов, свеклосахарное хозяйство еще не освоило полностью всех предложений по развитию свеклосовхозов, выдвинутых научными учреждениями.

Это со всей очевидностью подтверждается следующими данными о количестве севооборотов, отображенных в проекте Главсахара и об удельном весе занимаемой ими площади (13):

Таблица 2

Севообороты и занимаемая ими площадь в совхозах Главсахара

Севообороты	10-польные	9-польные	8-польные	7-польные	6-польные	5-польные	4-польные
Общее количество	2	44	187	235	113	16	14
Площадь каждой группы в процентах к общей площади	0,5	9,8	32,0	41,1	14,5	1,3	0,8

Если принять, что кормовые севообороты (прифермские), разрешающие вопрос кормления и выпаса скота, обязательно должны иметь расширенную площадь многолетних трав, а полевые севообороты одно два поля трав,

то при введении, проектируемых Главсахаром севооборотов, необходимо будет, прежде всего, ликвидировать имеющую место чрезмерную пестроту их схем.

Основными семи- и восьмипольными севооборотами, охватывающими 73,1% всей пахотной площади свеклосовхозов, обычно являются севообороты таких вариантов:

Семиполье

I	II	III	IV	V—VI	VII
Пар	Озимые	Сахарная свекла	Яровые зерновые с подсевом трав	Травы	Озимые или свекла

Восьмиполье

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Пар	Озимые	Сахарная свекла	Яровые зерновые с подсевом трав	Травы	Травы	Озимые	Сахарная свекла

Травы в этих севооборотах используются, как правило, не в виде смесей. Поэтому необходимо, наряду с полной очисткой полей от сорняков, ввести смеси многолетних бобовых и злаковых трав, районировав их для свекловичного хозяйства.

В силу нерационального использования последнего клина свекловичных севооборотов (поля после свеклы или высадков идут под пар), во всех районах и совхозах, где поля очищены от сорняков, будет более правильным использовать восьми-и девятипольные севообороты, в которых последнее поле можно занимать под яровые культуры или, что также надо признать возможным для переходного к освоению травополья периода,—в районах достаточного увлажнения пар в семи- и восьмипольных севооборотах следует занимать однолетними растениями, способными заглушать сорняки и быть используемыми в целях кормодобывания. К таким растениям можно отнести ранние сорта гороха, мамонтовые сорта клеверов и ржано-виковые мешанки.

В отношении же существующих мнений о том, что нерационально использовать дернину после трав для размещения по ним озимых, с нашей точки зрения в третьей пятилетке это не составляет никакого препятствия в силу того, что запашка дернины в свеклосахарных хозяйствах производится на 20—22 см, при которой она полностью используется для улучшения почвенной структуры. Об этом свидетельствует также и то, что после трав остатки корней составляют значительное их количество не сразу разлагаясь, как это себе некоторые допускают.

Для лучшего размещения культур на полях совхозов Главсахара шести, - семи - и, особенно, восьми - и девятипольные севообороты будут наиболее отвечать требованиям выполнения государственных плановых заданий и задаче преобразования этих севооборотов, без нарушения нарезок полей, в правильные севообороты.

В ближайшее время необходимо изучить и проверить в производственных условиях размещение озимых и высадков по пласту трав, наряду с занятием части этих клиньев яровой пшеницей. Как уже упоминалось, ранний подъем пласта дернины трав под озимые и высадки в районах свеклосеяния, повидимому, не будет создавать благоприятных условий для полного и быстрого разложения органических остатков при той глубине запашки их культурным плугом с дерноснимом, которая принята в хозяйствах Главсахара в третьей пятилетке, под озимые в 20—22 см и под свеклокультуры в 27—30 см.

Поэтому введение правильных севооборотов в системе Главсахара можно рассматривать, как последовательное выполнение целого ряда важнейших работ, при которых допустимы переходные варианты севооборотов.

Наряду с широким изучением травопольных севооборотов с содержанием в них 25—33,4% озими и выше, ВНИС намечены к изучению следующие схемы шестипольных и восьмипольных севооборотов:

(шестиполье)

I	II	III	IV	V	VI
Пар	Озимые	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы	Озимые, свекла, яровые

(шестиполье)

Травы	Твердая яровая пшеница	Мягкая яровая пшеница	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы

(восьмиполье)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Пар	Озимые	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы	Травы	Озимые или свекла	Свекла или яровые

(восьмиполье)

Пар	Озимые	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы	Травы	Яровая пшеница	Яровые или свекла

С нашей точки зрения, эти схемы могут быть той переходной формой, которая явится объектом научно-производственной работы на ближайший отрезок времени.

Кроме этого, для изучения и производственного освоения можно предложить еще и такие свекловичные севообороты травопольного направления:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Вико-овсяный пар	Озимь с подсевом трав	Смесь трав	Смесь трав	Яровая пшеница	Высадки	Вико-овсяный пар	Озимь
Вико-овсяный пар	Озимь	Свекла	Овес с подсевом клевера	Клевер	Озимь	Высадки	Ячмень
Вико-овсяный пар	Озимь	Свекла	Овес с подсевом трав	Смесь трав	Яровая пшеница	Высадки	Ячмень
Пар	Озимые	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы	Травы	Твердая пшеница	Мягкая пшеница
Пар занятой	Озимые	Свекла	Яровые с подсевом трав	Травы	Травы	Озимые	Высадки

Таким образом, с утверждением проекта „О введении правильных севооборотов" в свеклосовхозах должны быть приняты все меры к быстрейшему освоению их с тем, чтобы уже в третьей пятилетке правильные севообороты без особых затруднений были бы максимально использованы для повышения урожая всех культур и улучшения качества сельскохозяйственной продукции. Для этого необходимо развернуть работу по выведению сортов и размножению семян трав и высокоурожайных сортов яровой пшеницы, а также поднятию агротехники в совхозах и колхозах на высшую ступень, разработав для этой цели прогрессивную систему обработки почвы, как средства, ускоряющего введение травопольных и кормовых севооборотов.

Ведение севооборотов с расширением в них посева многолетних трав, на основе создания прочной структуры наших почв, поднимет на небывалую высоту почвенное плодородие и обеспечит высокую эффективность всех мероприятий по обработке почвы, удобрениям, по уходу за свеклой и другими культурами.

III. Система питания сахарной свеклы для увеличения урожая и повышения его качества

В развитии сельского хозяйства нашей страны революционизирующая роль принадлежит стахановцам социалистических полей, показывающим образцами героического труда, и высокой агротехникой какие, небывало высокие урожаи с. х. культур можно собирать на советской земле.

Следуя примеру первых пятисотниц, получивших в 1935 г. урожай свеклы в 500 и выше 600 ц с гектара, стахановцы свекловичных полей в 1936—1937 гг. добились урожая в 700—900 и выше 1000 ц свеклы с гектара.

Высокие урожаи свеклы получают уже многие районы и тысячи колхозов нашей страны.

Сделать достижения стахановцев достоянием всех колхозов и совхозов—такова задача науки и практики.

Как особенность в работе пятисотниц и тысячниц, необходимо отметить их исключительную заботу о внедрении на полях колхозов и совхозов комплекса агротехнических мероприятий (механизированная обработка почвы, удобрения, уход за свеклой, полив, борьба с вредителями и сорняками и т. д.).

Стахановцы социалистических полей, применяя навозные и другие местные и минеральные удобрения, надлежащей обработкой почвы, борьбой с сорняками и правильным уходом за растениями всегда и везде добивались резкого улучшения и создания структуры почвы, чем и определялась высокая эффективность всех применяемых ими мероприятий.

Следует отметить, что при изучении состояния структурности почвы на полях стахановских звеньев здесь всегда отмечалась более прочная и ясно выраженная структура почв.

Совершенно неправильными являются утверждения (15), будто бы стахановцы получали свои рекордные урожаи на бесструктурной почве. Подобные утверждения покоятся, с одной стороны, на том, что структура есть следствие многолетнего воздействия на почву, а с другой стороны, на отрицании возможности переделки почв из малоструктурных в структурные в более короткие сроки, чем это было известно до сих пор.

По данным агрохимических лабораторий селекционно-опытных станций Главсахара, коэфициент структурности на стахановских полях на разных почвах составлял от 0,70 до 0,86, тогда как на обычных, рядом расположенных, участках он колебался в границах от 0,49 до 0,67.

Скважность по отношению к объему почвы на участках стахановцев также была выше.

В 1936/37 году объемная воздухоемкость на участках стахановцев достигала от 19 до 26% и выше, тогда как на полях обычных звеньев эти показатели едва поднимались до 16—17%.

Между тем нарастание веса корня и урожая свеклы в сильной мере зависит от того, насколько почва структурная, насколько обеспечен приток воздуха в нее, запасы воды и питательных веществ.

Исследованиями в 1937 г. стахановских с высокой агротехникой и обычных участков (16) установлено, что с улучшением обработки почвы, водно воздушного и питательного режима, приросты свеклы на стахановских с высокой агротехникой участках сильно возрастают (табл. 3).

Таблица 3

Приросты свеклы на стахановских и обычных участках

Совхоз	Звено	Почвы	Средний вес корня в граммах	
			21/VII—30/VII	31/VIII—12/IX
Бобровицкий . . .	Стахановское	Осолоделые	363	546
	Обычное	Черноземы	56	248
Яготинский	Стахановское	Слабо выщелоченные	340	774
	Обычное	Черноземы	71	350

При этом структурные отдельности, увеличиваясь в размере на участках с высокой агротехникой, играют первенствующую роль в создании условий для наиболее эффективного роста сахарной свеклы (см. табл. 4).

Таблица 4

Количество структурных отдельностей и размеры их на стахановских и обычных участках сахарной свеклы

Совхоз	Звено	Почвы	Структурные частицы пахотного слоя в процентах при диаметре частиц в миллиметрах			
			7	3	1	0,25
Бобровицкий	Стахановское	Осолоделые	0,83	5,66	19,98	10,70
	Обычное	Черноземы	0,37	2,85	13,67	14,14

Отсюда ясно, почему на полях стахановцев наиболее эффективно используются применяемые ими высокие дозы удобрений на фоне высокой агротехники.

Насколько высокий уровень агротехники способствует повышению эффективности применяемых удобрений могут свидетельствовать нижеприводимые показатели эффективности удобрений на разных почвах, полученные по районам свеклосеяния в разные годы, при обеспечении в опытах высокого уровня агротехники (17).

Таблица 3

Прибавки урожая свеклы от удобрений при разных уровнях агротехники (в ц/га)

На почвах по номенклатуре почвенно-агрохимической карты ВНИС	От навоза		От минеральных удобрений	
	При низком уровне агротехники (от—до)	При высоком уровне агротехники (от—до)	При низком уровне агротехники (от—до)	При высоком уровне агротехники (от—до)
Слабо выщелоченные черноземы	36—56	70—125	34—50	82—170
Выщелоченные черноземы . .	46—56	80—128	41—55	137—238
Оподзоленные почвы	38—59	65—135	31—53	100—155
Осолоделые почвы	42—65	63—147	42—69	80—144

Приведенные данные со всей очевидностью доказывают, что введением правильных травопольных севооборотов и обязательным повышением уровня агротехники мы можем поднять в третьей пятилетке не меньше, чем в четыре и большее число раз, эффективность отпускаемых государством минеральных удобрений, а также навоза и других местных удобрений, обеспечивая, таким образом, высокий уровень устойчивых урожаев сахарной свеклы и других культур свекловичных севооборотов.

Действие удобрений на рост с. х культур и их эффективность зависят, помимо уровня агротехники, также от физиологических особенностей сортов с. х. растений, улучшение которых способствует лучшему и более полному усвоению растениями питательных веществ из почвы и удобрений.

Физические свойства почвы всегда улучшаются при введении в севообороты многолетних трав. Это улучшение, как показали многочисленные исследования, происходило как в силу того, что многолетние бобовые и злаковые травы обогащают почву органическими веществами (18), так и вследствие того, что корни бобовых, занимая громадные пространства своей ридзосферой, способствуют аккумуляции и передвижению в верхние слои почвы кальция (19), микроэлементов и других веществ, одновременно обогащая почву биологически связной формой азота за счет атмосферного азота (20).

Количество подвижного азота всегда выше на полях озимых, идущих после бобовых трав, по сравнению с чистым паром, превышая иногда последний по содержанию азота в 1,5 раза.

По нашим исследованиям (19) на одном гектаре после уборки культур остается в пахотном горизонте 0—25 см следующее количество корневых остатков (в ц/га):

после чечевицы	30,4	после эспарцета	43,1
„ гороха	20,4	„ клевера	46,4
„ люцерны	40,6	„ донника	40,4

Если такое количество органических остатков образуется в почве даже при одногодичном использовании трав, то в условиях более длительного использования их в севооборотах запасы органических остатков в почве значительно возрастут и станут при микробиологическом их разложении поставщиком деятельного гумуса для процессов структурообразования, улучшения физических свойств почвы и ее плодородия.

Как показали наши дальнейшие исследования, пребывание многолетних трав в севообороте обусловило прочность структуры, которая для разных полей, в отношении размывания ее водой, характеризовалась следующими показателями (19).

Таблица 6

Прочность структуры на разных полях севооборота

Поля севооборота	Количество структурных элементов в пахотном горизонте в процентах при их диаметре в миллиметрах					Количество почвы, размытой водой, в процентах
	5	3—5	1—3	0,5—1	0,25—0,5	
Пар чистый	0,36	4,83	23,64	15,16	6,76	49,25
Вико-овес	1,11	6,13	27,29	14,11	6,01	44,35
Клевер	2,40	9,61	24,8	19,60	4,82	38,77
Люцерна	2,0	7,85	26,18	21,44	4,31	38,20
Эспарцет	2,16	9,5	24,58	20,50	6,82	36,44

Нарастание структуры и ее прочности под влиянием многолетних трав в значительной степени улучшает водно-воздушный режим, газообмен и тепловые свойства почвы, способствующие более усиленному развитию физико-химических и микробиологических процессов в ней. Как видно из данных таблицы 7, под влиянием трав особенно усиливается водопроницаемость почвы, что, наряду с увеличением скважности (общей и некапиллярной), способствует уменьшению испарения влаги из почвы (21).

Таблица 7

Водопроницаемость почвы на разных полях севооборота

Поле	Время в минутах, за которое вода прошла в почву на глубину				
	5 см	10 см	15 см	20 см	22 см
Пар чистый	12	30	54	85	102
Пар, удобренный навозом + известкование	5	7	10	14	16
Эспарцет	1	3	6	17	19
Клевер	2,4	5	8	15	19

Как видно из таблицы, наиболее интенсивное проникновение воды в почву было на полях, удобренных навозом и известкованных, а также на полях, занятых многолетними бобовыми травами.

Есть все основания предполагать, что в условиях травопольных севооборотов, где смесь бобовых и злаковых растений обеспечивает наиболее прочную структуру почвы (22), водно-воздушные и другие физические свойства почвы будут еще более улучшаться.

В тесной связи с изменением физических свойств почвы и ее структуры необходимо решать вопросы удобрений и обеспечения системы питания растений.

Установленная путем исследований переделка почвы на полях стахановцев всегда приводила к повышению ее продуктивности и обеспечению нормального питания растений. Многократные глубокие рыхления междурядий при влажной почве, которыми стахановцы регулировали га-

зообмен в почве, являются одним из эффективнейших способов активизации режима дыхания и питания растений, так как только приток свежего кислорода может обеспечить наиболее интенсивное поступление питательных веществ в растение в период вегетации.

Введенный стахановцами новый агротехнический прием—подкормка сахарной свеклы—всегда дает возможность широко изменять соотношение питательных веществ в структурной почве, при которой улучшается соотношение веса корня и ботвы и происходит наиболее интенсивный прирост веса корня.

На полях Марии Демченко и Марины Гнатенко в июне 1935 г. было обнаружено, что средний вес ботвы на 16/VI составлял 201 г при весе корня в 44 г (23). В то же время соотношение подвижных форм питательных веществ характеризовалось весьма значительным преобладанием азота и недостаточным количеством фосфора и калия, имея следующее выражение: P:N:K = 1:7:4. Чтобы выравнять это соотношение в сторону более сильного развития корня и нормального развития ботвы, пятисотницы применяли подкормку, внося суперфосфат и калийные соли, с последующим глубоким рыхлением междурядий для правильного газообмена и заделки удобрений в почве. В результате соотношение P:N:K получило выражение 1:4:5, чем и были довольно быстро устранены ненормальности в росте свеклы. При этом, корень увеличивался в весе значительно быстрее, чем ботва; соотношение крупных, средних и мелких корней, по их среднему весу, в двух кучах свеклы, во время ее уборки, было следующее:

Первая куча (182 корня) . . . . . 31 : 78 : 73
Вторая куча (137 корней) . . . . . 47 : 51 : 39

Вес наименьших корней составил от 213 до 333 г, средних—от 336 до 500 г и крупных—от 586 до 889 г и более. Урожай свеклы—523,7 ц/га.

Высокая производительность почвы и растений достигнута Марией Демченко в результате тщательной, своевременной и высококачественной обработки почвы, всестороннего использования местных удобрений (золы, птичьего помета, жижи, мочи, дефеката, перепревшего навоза, фекалиев и т. п.), а также применения подкормки свеклы и отбора при прорывке и разборе букетов самых сильных растений, что позволило использовать индивидуальные качества роста каждого растения.

Эффективность местных удобрений в отношении увеличения урожая сахарной свеклы во всех районах свеклосеяния характеризуется следующими данными.

Таблица 8

Прибавки урожая свеклы от внесения местных удобрений
(в ц/га)

Удобрения и способы внесения / Почвы	Внесенные удобрения					
	Жижа, 4,5 т/га или 18 т/га разведенной 1:4 под культиватор	Жижа, подкормкой, 2—3 т/га	Куриный помет 3—4 ц/га весной под культиватор	Фекалии с землей в соотношении 1:3 под культиватор 6 т/га	Зола, 4—6 ц/га, под борону рано весной	Дефекат, 4—8 ц/га, весной под борону
Слабо выщелоченные и выщелоченные черноземы	+35	+18	+12	+67	+16	—
Оподзоленные почвы	+38	+19	+24	+88	+29	+13—37
Солонцевато-осолоделые почвы .	+47	+27	+19	+39	+14	+11—19

Приведенные данные красноречиво свидетельствуют о необходимости и впредь уделять серьезное внимание сбору, хранению, приготовлению и полному использованию всех видов местных удобрений.

В настоящее время, в связи с установлением положительного влияния азота в органических формах местных удобрений (жижа, помет, фекалии и т. д.), эти добавочные ресурсы должны быть максимально мобилизованы во всех совхозах и колхозах.

Последовательное углубление многократных рыхлений на 7—8—10—12—14—16—18—20 см и глубже на полях стахановцев правильно сочеталось с влажностью почвы и с подкормкой свеклы, сыгравшей особенно большую роль в регулировании соотношения питательных веществ в почве в сторону обеспечения в начальные периоды фосфатно-азотно-калийных а в июле—фосфатно-калийных усвояемых компонентов, обеспечивающих, при наличии других элементов питания, наиболее правильное развитие корня и ботвы сахарной свеклы.

Как показали исследования, в частности И. Ф. Бузанова (24), при первоначальном развитии свеклы из семени, азот из окружающей среды поступает очень слабо, и только после того, когда семенодоли выходят на поверхность и начинается фотосинтез органических веществ, азот из почвы энергично усваивается растением и входит в состав продуктов синтеза.

Основываясь на этих и других аналогичных исследованиях (25), можно считать установленным, что до появления всходов свеклы в почве должно быть совсем незначительное количество азота; затем определенный период (повидимому, до появления 4 пар листочков) оно должно быть немного больше, но все же меньше, чем фосфора и калия (с соотношением усвояемых $P:N:K = 1:0{,}5:2$), после чего, уже к моменту появления 6 пар листочков и больше, количество азота, наряду с другими питательными веществами, необходимо постепенно увеличивать, к 15 июня обеспечивая перевес азота и калия над фосфором по соотношению усвояемых в почве $P:N:K = 1:3:5$, а к 15 июля—по соотношению $1:3:4$, в дальнейшем, как это вытекает из наших с К. Добротворской наблюдений в 1936 г., снова уменьшая азот до соотношения $1:2:3{,}5$ (26).

Такое регулирование питательного режима обусловлено тем, что семена сахарной свеклы по своему составу богаты на азотистые соединения и бедны на углеводы. Между тем, углеводы расходуются растением в процессе прорастания значительно интенсивнее, чем другие соединения и поэтому, до начала образования сахаров путем фотосинтеза, необходимо избегать внесения излишнего количества азота, форсируя питание свеклы азотистой пищей, как и другими питательными веществами, в момент интенсивного образования листьев и корня.

Однако, и в этот период не должно быть одностороннего питания, так как только при определенном соотношении PNK можно ожидать правильного нарастания ботвы и корней в процессе образования высокого урожая и сахаристости.

По данным Максимовича, семена свекловичного клубочка без околоплодника содержат 3,25% азота, 2,09% фосфора, 0,812% калия, 1,19% сахарозы, 0,63% редуцирующихся сахаров и 0,132% окиси кальция на сухое вещество. Отсюда следует, что в начальный период прорастания свекловичное семя обеспечивается азотистой пищей за счет запаса ее внутри семени. В дальнейшем, задачей высококачественного ухода за растениями является правильное регулирование в почве элементов питания в усвояемых формах, с обеспечением определенных соотношений PNK и других питательных веществ.

Оказывается, что если в начальный период роста растений соотно-

шение PNK в почве является неблагоприятным в смысле преувеличенного содержания азота, то такие вещества как марганец, натрий, бор и другие микроэлементы улучшают азотный и углеводный обмен свеклы и способствуют более энергичному усвоению питательных веществ (27).

Научными исследованиями за последние годы в Советском Союзе (28) открыты широкие перспективы в использовании новых удобрений из отходов промышленности.

В свекловичном хозяйстве применение микроэлементов осваивается путем использования ферро-марганцевых шлаков и марганцевых шламмов, железноколосниковой пыли, разного рода магниевых соединений, поваренной соли и других веществ.

Все эти удобрения, кроме непосредственного воздействия на растение, являются, вместе с тем, как бы активизаторами усвоения растением питательных веществ из почвы. На эту и другие физиологические функции микроэлементов обращено в настоящее время внимание агрохимиков и физиологов, разрабатывающих вопросы питания с. х. растений.

По соотношению PNK в почве и в растении представляется возможность регулировать систему питания сахарной свеклы. Учитывая нарастание массы корня, питательный и водно-воздушный режим почвы, стахановцы системой основных и рядовых удобрений и подкормок осуществляют это регулирование питания свеклы в полевых условиях.

В связи с этим значительный интерес представляют приводимые ниже данные о поступлении PNK в свеклу по периодам, в виде их соотношений, на стахановских полях (26).

Таблица 9

Соотношение элементов питания в свекле по периодам

Дата анализа	Звенья стахановцев	В корне			В ботве			Урожай в ц/га	
		P	N	K	P	N	K	Корней	Сахара
12—15 VI	I	1	2,96	5,05	1	4,18	6,80	—	—
	II	1	2,95	4,91	1	3,91	7,62	—	—
	III	1	2,40	2,19	1	3,60	2,77	—	—
	IV	1	2,72	2,70	1	3,54	5,24	—	—
12—15 VIII	I	1	1,90	3,33	1	3,03	4,66	924	162,6
	II	1	2,10	3,68	1	3,00	4,05	903	153,0
	III	1	1,00	1,98	1	2,28	3,22	700	117,6
	IV	1	1,83	2,47	1	3,18	4,51	524	88,5

Из таблицы видно, что чем выше был урожай свеклы и сахара, тем ближе по составу корней было соотношение питательных веществ к установленному в отдельные периоды вегетации свеклы соотношению усвояемых PNK в почве. Наряду с этим, соотношения питательных веществ в составе ботвы были более широкими.

В целях наилучшего регулирования питания свеклы необходимо обеспечивать определенные соотношения органических и минеральных удобрений, так как только при наличии тех и других форм удобрений возможно наиболее интенсивное протекание процесса усвоения свеклой элементов питания.

Это необходимо иметь в виду при размещении культур и распределении удобрений в севообороте. В частности, под сахарную свеклу следует отводить поля из-под озими, внося на них, кроме минеральных удобрений, еще и навоз, если последний под озимь не вносился. Для получения

высокого урожая свеклы, уровня выше 500 ц/га, этот прием, независимо от внесения навоза под озимь, повидимому, обязательный.

При сопоставлении данных об урожаях стахановцев в 1936 году с данными о питательных веществах, внесенных ими в органических и минеральных удобрениях, можно наблюдать следующую картину (см. табл. 10).

Таблица 10

Количество и формы удобрений на стахановских участках

	Звенья стахановцев			
	I	II	III	IV
Внесено в органических удобрениях (в кг/га питательных веществ)	928	936	928	901
Внесено в минеральных удобрениях (в кг/га питательных веществ	262	204	523	545
Урожай корней в ц/га	521	700	903	924
Сахаристость в %	17,0	17,5	17,0	17,0

Значение органического вещества в процессах усвоения растениями питательных веществ из почвы и удобрений, а также в отношении улучшения почвенного плодородия и повышения урожайности свеклы огромно. Отсюда—смешанная система удобрений для свекловичных культур в севообороте является наиболее прогрессивной.

Наиболее благоприятные соотношения между минеральными и органическими формами питательных веществ, повидимому, должны составляться в зависимости от свойств почвы, условий увлажнения и т. п., с тем, чтобы от 30 до 50% общего, потребного на высокий уровень урожая, количества питательных веществ вносились в минеральных удобрениях.

Система питания свеклы должна представлять собою сочетание осеннего внесения удобрения под глубокую пахоту, весеннего—в рядки (или, что еще лучше, вместо внесения удобрений в рядки, вносить их либо на расстоянии 7 см от рядка на глубину 7—10 см, либо ниже семян в рядок на глубину от семени на 4—5 см) и внесения в период вегетации свеклы—подкормкой.

Поскольку в рядки весною чаще всего вносятся фосфаты, калийные и азотистые туки, то, учитывая вышеотмеченные особенности свекловичных семян в отношении обеспеченности азотистой пищей, а также в силу того, что суперфосфат является кислым удобрением, этот прием необходимо заменить новым приемом, и, вместо внесения в рядки, удобрения следует вносить возле рядка или глубже семени, чтобы, таким образом, избежать вредного действия удобрений на первоначальное развитие семени. Эффективность этого нового способа весеннего внесения удобрений в 1937 г. выражалась в увеличении урожая на 34% и даже на 41%.

Для разрешения этого вопроса с производственной стороны, необходимо ускорить конструирование специальных сеялок или соответствующих приспособлений к существующим сеялкам, позволяющих вносить удобрения весной в сторону от рядка на 7 и больше см, на глубину 7 и больше см, или в рядок глубже заделки семян на 4—5 см.

Д. Е. Камыщенко поставил этот вопрос еще в 1936 году. С нашей точки зрения, это очень актуальный вопрос и его разрешение необходимо форсировать. При новом способе весеннего внесения удобрений, последние, удучи положены возле рядка или ниже семян, будут использованы

свеклой только после начала фотосинтеза, когда растеньице выйдет из семени на поверхность и станет необходимым поступление в него элементов питания из почвы. К этому времени корни растений будут настолько развиты, что смогут максимально использовать удобрения, расположенные сбоку рядка или ниже семени.

С физиологической стороны этот прием вполне целесообразен, поэтому он должен быть как можно скорее проверен и освоен в широкой производственной практике.

Намечаемые основные удобрения под свеклу являются обязательными, так как при внесении осенью они наиболее правильно могут быть заделаны плугом на глубину 25—27 см и более, а этот прием является особенно эффективным: благодаря ему обеспечивается потребность растения в пище после того, как оно, в молодом возрасте, использует удобрения, положенные в рядок, сбоку рядка или ниже семян.

Преимущество основного удобрения под глубокую пахоту перед обычным внесением под культиватор весной измеряется прибавкой урожая от +53 до +87 ц/га в нормальные годы и от +18 до +47 ц/га в наиболее засушливые годы, поэтому в системе питания свеклы ни в коем случае не следует допускать переноса основного удобрения с осени на весну, наоборот, необходимо строго следить за тем, чтобы из общего количества минеральных и органических удобрений, потребных для урожая, под глубокую пахоту вносилось бы не меньше 50%, при этом навоз, как правило, должен вноситься с осени в полной норме (все 100%).

На тяжелых почвах, где навоз при глубокой запашке плохо разлагается, его лучше вносить сразу в период лущения или на 3—5-й день после лущения, заделывая на 14—15 см, с последующей своевременной глубокой вспашкой поля на глубину 27—28 и более см в период наиболее ранних сроков глубокой пахоты под свеклу культурными плугами с предплужником (с внесением в это время минеральных удобрений).

Необходимо также указать, что последующими исследованиями была установлена высокая эффективность внесения калия в рядки, особенно в том случае, когда азот в рядовых удобрениях вносился в аммиачной форме.

Поэтому широкое использование этого приема в системе питания свеклы необходимо увязывать с наличием аммиачных форм азотистых удобрений. Намечается, что в улучшении азотного обмена играют роль, кроме калийных удобрений, также поваренная соль, марганцевые и магнезиальные удобрения.

Из магниевых соединений заслуживают изучения в производственных условиях змеевики.

В опытах И. Г. Рождественского (1936 г.) с применением магниевых удобрений под свеклу и свекловичные высадки положительную оценку получила сивашская соль, содержащая, кроме магния, еще и бор, вследствие чего она предложена к изучению, как перспективная форма магниевых удобрений под с. х. культуры.

Общее количество питательных веществ, планируемое к внесению с осени под глубокую пахоту, весной—в рядки или сбоку рядка и в период вегетации—в подкормки, необходимо исчислять с учетом запаса и динамики подвижных питательных веществ в почве, а также выноса питательных веществ с урожаем, принимая, в соответствии с уровнем агротехники, определенные коэфициенты (степень) использования их свеклой из почвы и удобрений в разные периоды роста свеклы.

В этом отношении еще не установлены подходы, которые в одинаковой мере разделялись бы всеми научными работниками и практиками и признавались бы правильными. Несмотря на это, выводы из опублико-

ванных и рукописных работ агропочвенной и агрохимической лабораторий ВНИС, а также работы опытных станций Главсахара и Института свекловичного полеводства (29, 30, 31, 32, 33) Наркомзема СССР, позволили разработать принятые нормы удобрений для разных уровней урожая свеклы, применительно к почвам районов свеклосеяния. Это в настоящее время способствует плановому использованию средств химизации в сельском хозяйстве нашей страны.

Однако, работа по дальнейшему уточнению норм удобрений, с сочетанием их форм в зависимости от фона и периодов роста с. х. культур, должна с неослабевающей силой продолжаться и в третьей пятилетке, так как изучение динамики и запасов подвижных форм питательных веществ в почвах свеклосеющих районов (14) за последние годы показало, что нарастание в почвах отдельных элементов питания происходит весьма неравномерно.

Учитывая все имеющиеся работы по установлению норм удобрений под сахарную свеклу и особенно работы по изучению почвенного плодородия, можно привести следующие, существующие для расчетов удобрений, примерные подходы:

I. Установление запаса подвижных элементов питания в почве;

II. Установление выноса питательных веществ для определенного уровня урожая;

III. Установление степени использования питательных веществ из почвы и удобрений;

IV. Установление норм органических минеральных удобрений с расчленением их для осеннего внесения под глубокую пахоту, весеннего—в рядки и внесения в период вегетации.

Все эти подходы подробно освещены в упоминаемой нами литературе и разработаны в целях установления необходимого общего количества питательных веществ для урожая свеклы в 250-500-800-1000 ц и более с гектара на разных почвах районов свеклосеяния. Для маточной свеклы и высадков нормы удобрений должны быть несколько выше.

При проведении подкормок свеклы необходимо принимать во внимание, что, как показали специальные исследования по этому вопросу (27) на разных почвах и фонах удобрений, длина боковых корней в междурядиях на глубине 2—9 см достигает:

в период формирования	одной пары листочков	4—6 см
„ „ „	4 листочков	6—9 „
„ „ „	6 „	11—14 „
„ „ „	8 „	12—16 „

Для урожая сахарной свеклы в 500 ц/га, учитывая особенности развития свеклы и ее корневой системы, установлено 2 обязательных подкормки, а для урожая в 800—1000 ц/га—4—5 подкормок.

Первая подкормка должна быть произведена после прорывки или букетировки, вторая—после проверки, третья—через 10—15 дней после второй, четвертая—через 10—16 дней после третьей и пятая—через 2—3 недели после четвертой.

Практические придержки для глубины заделки удобрений при подкормках следующие:

первая подкормка	от рядка 8—10 см	на глубину 10—12 см
вторая „	„ „ 10—12 „	„ „ 12—14 „
третья „	„ „ 15—18 „	„ „ 14—16 „

Последующие подкормки — на средине междурядий на глубину 18—20 см.

Первые три подкормки рекомендуется производить с двух сторон рядков свеклы. Все подкормки производятся механизированными аппара-

тами для жидкого (системы „ФП" и др.) или сухого (сошник системы ВНИС) внесения удобрения в почву.

Применение подкормок зависит от состояния роста свеклы, легко определяемого по внешним признакам интенсивности окраски ботвы. Этот способ определения, как показала его проверка в свеклосовхозах и колхозах, может уточняться с учетом следующих особенностей:

1. Сильное развитие листьев с темнозеленым с синевой цветом—признак необходимости усиления фосфато-калийного питания;

2. Салатный цвет зеленых листьев с желтеющим оттенком—признак необходимости усиления питания полным (азот, фосфор, калий) удобрением;

3. Приземистый, раскидистый рост ботвы, при темном оттенке и кажущейся гофрированности—признак необходимости усиления фосфатного питания;

4. Ясно выраженное преимущество в росте ботвы по отношению к корню — признак необходимости форсирования фосфато-калийного питания;

5. Замедление прироста ботвы с появлением на ней в направлении нервации листа желтеющих пятен, образующих кайму,—признак необходимости усиления калийного питания.

Как правило, внесение во всех этих случаях полного минерального удобрения с соответствующим, по мере надобности, усилением какого-либо одного, двух или всех элементов питания, является наиболее целесообразным, так как только при этом условии рост свеклы и сахаронакопление будут наиболее интенсивными. При этом влажность почвы, особенно на глубине заделки удобрений, должна быть около 18%.

Установлено, что для подкормок являются очень эффективными органические формы удобрений (птичий помет, жижа, моча и др.), поэтому внесение их вместе с минеральными удобрениями должно стать общепринятым приемом.

Для более интенсивного усвоения свеклой основных питательных веществ (NPK) из почвы и удобрений в настоящее время применяется ряд веществ, которые, будучи внесены в почву в небольшом количестве, активизируют почвенное плодородие, способствуют усиленному поступлению и усвоению свеклой питательных веществ, одновременно повышая ее сахаристость.

Наиболее эффективными из этих веществ являются микро- и макроэлементы- марганец, бор, магний, натрий и др. В частности, марганец, как сильный катализатор биохимических процессов, способствует накоплению и передвижению сахаров в сахарной свекле и, вместе с тем, усилению роста корня и ботвы. Исследованиями в 1937 г. установлено, что марганец, наряду с увеличением веса корня и ботвы, обусловил усиление синтеза, накопление и передвижение всех форм изучавшихся сахаров (34,35,36).

Передвижение сахаров наблюдалось от пластинки и черешка листьев в корень сахарной свеклы, при этом установлено, что, под влиянием марганца, количество образующихся днем сахаров не уменьшается ночью (см. табл. 11).

Впервые было отмечено (Власюк и Федосова), что, под влиянием марганца, сахароза совершенно мигрировала из черешков и в значительных количествах из пластинок листьев в корень сахарной свеклы.

При использовании марганца в производстве было установлено (37), что с увеличением урожая и повышением сахаристости свеклы уменьшился вынос питательных веществ. Таким образом, марганец обусловил более экономное расходование растением питательных веществ на единицу урожая даже там, где урожай был значительно выше (см. табл. 12).

Таблица 11

Влияние марганца на передвижение сахаров в свекле

Схема опыта водных культур в продолжение 45 дней	Вес корня (в граммах)	Вес ботвы (в граммах)	Сахара (в процентах)						Сахаристость в процентах по поляриметру
			Корень		Лист		Черешок		
			Редуцирующие	Сахароза	Редуцирующие	Сахароза	Редуцирующие	Сахароза	
Свекла убрана в 3 часа дня									
Питательная смесь без марганца	38	73	0,073	13,05	0,429	0,316	2,325	0,063	13,15
Питательная смесь с марганцем	48	110	0,121	15,29	0,363	—	2,383	0,00	15,90
Свекла убрана в 3 часа ночи									
Питательная смесь без марганца	49	132	0,210	12,37	0,389	0,379	2,169	0,083	12,60
Питательная смесь с марганцем	73	106	0,243	15,30	0,313	0,0316	2,193	0,00	15,96

Таблица 12

Влияние марганца на вынос питательных веществ свеклой

Фон удобрения	Урожай свеклы в процентах к урожаю по NPK, принятому за 100%	Израсходовано на образование 1 ц урожая (в граммах)			Вынос в килограммах на гектар		
		Фосфора	Азота	Калия	Фосфора	Азота	Калия
NPK	100	132	488,5	460,4	27,3	102,6	96,7
NPK + 1,5 ц/га марганцевого шламма	116,1	99	398,3	371,3	24,3	97,2	90,6
NPK + 3 ц/га „ „	110,0	102	364,0	352,8	23,6	84,1	81,5
NPK + 4,5 ц/га „ „	103,3	92	379,2	393,0	20,0	82.3	85,3

Физиологическое значение марганца, активизирующего действие основных элементов питания, отмечалось еще и в том, что он способствовал образованию большего числа устьиц и уменьшению толщины пробкового слоя клеток, что, вместе с другими изменениями в растении, помогало более энергичному передвижению элементов питания и продуктов фотосинтеза в отдельные части организма растений.

Не вполне выясненная, но многообещающая роль марганца и других микроэлементов дает возможность испытать отходы промышленности и разного рода минеральные залежи для регулирования системы питания, в целях повышения урожая и качества свеклы.

В заключение необходимо указать, что, продолжая изучение физиологического значения действия элементов питания, агрохимическая наука должна форсировать работы по выяснению химической стороны процессов ассимиляции при фотосинтезе, процессов окисления и восстановления, а также ряда других явлений, связанных с превращениями в растениях в связи с питанием.

В этой части работы необходимо расширить исследования биохимического характера, с учетом роли катализаторов в растениях и микробиологических процессов в почве.

Наиболее важной в данный момент задачей агрохимии является разработка теории питания по фазам и стадиям роста и развития с. х. ра-

стений в условиях правильных севооборотов. Вся эта работа должна преследовать основную цель—обоснования системы удобрений, наиболее эффективно обеспечивающей повышение урожая и улучшение качества с. х. продукции.

Развивая новое направление в агрохимических исследованиях, мы считаем необходимым поставить на разрешение в ближайшее время такие основные задачи:

1. Агрохимическое обоснование систем удобрения в связи с обработкой почвы в правильных севооборотах, обеспечивающих целевые высококачественные и устойчивые урожаи всех культур, создание прочной структуры почвы с увеличением в ней содержания усвояемых элементов питания, улучшение водно-воздушного, физико-химического и микробиологического режима почвы, направленных к наиболее быстрому повышению эффективного плодородия почв;

2. Установление соотношений питательных веществ в удобрениях смешанной (навозо-минеральной) системы с учетом физиологических и сортовых особенностей с. х. культур, способов приготовления, хранения и использования навоза, местных и новых удобрений;

3. Сочетание форм и количеств разных удобрений для разных культур в правильных севооборотах;

4. Широкая разработка и проверка плановых подходов для внесения необходимого количества навоза и других местных и минеральных удобрений, извести и т. п. для получения целевых урожаев с. х. культур на разных почвах и в разных районах;

5. Установление сроков, количества, системы и техники приемов удобрения и подкормок для с. х. культур;

6. Обоснование принципов использования на удобрения магниевых, марганцевых, натриевых и др. соединений, с установлением физиологического значения макро- и микроэлементов в деле активного воздействия на повышение урожая и качества с. х. культур;

7. Обобщение опыта передовых колхозов и совхозов и организация помощи стахановцам с. х. производства по агротехнике, удобрениям и регулированию питания с. х. культур в период их роста;

8. Разработка новых методов агрохимических исследований, позволяющих обеспечить активную роль агрохимика в системе комплексного изучения агротехники и активную роль стахановцев и всех работников совхозов и колхозов в системе контроля состояния почвенного плодородия, роста растений, качества с. х. продукции и всех средств химизации сельского хозяйства в нашей стране.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Сталин. Вопросы ленинизма. Изд. 10-е, Партиздат ЦК ВКП(б), 1934.
2. Акад. Т. Д. Лысенко. Теоретические основы яровизации. Сельхозгиз, 1936.
3. В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3-е, том XXIII.
4. Акад. В. Р. Вильямс. Общее земледелие с основами почвоведения. 1931.
5. П. А. Власюк. Методика полевого опыта в условиях районов свекловичного полеводства. „Н. З." ВНИС № 3, 1935; „Хим. соц. зем." № 9—10, 1935.
6. Проф. Е. В. Бобко. Очередные вопросы агрохимической научно-исследовательской работы. „Хим. соц. зем." № 1, 1932.
7. Акад. В. Р. Вильямс. Почвоведение, конспект курса, 1935.
8. Акад. Д. Н. Прянишников. Агрохимия. 1934—1936.
9. И. И. Канивец. Принципы классификации и номенклатуры почв районов свеклосеяния СССР. „Почвы в районах свеклосеяния", 1936.
10. Сборник работ ВНИС по агропочвоведению, агрохимии и почвенной микробиологии. 1936.
11. Программа комплексного изучения агротехники свеклосахарного хозяйства в системе ВНИС, 1936. Рукописные материалы отдела агротехники ВНИС.

12. Акад. В. Р. Вильямс. Ответ критикам. „Правда" от 10/IX 1937 г.

13. Рукописные материалы ВНИС по вопросам правильных севооборотов в совхозах Наркомпищепрома, 1937.

14. И. И. Канивец. Травопольные севообороты и плодородие почв в районах свеклосеяния. Рукопись, 1937.

15. Высокос, Соколов и др. Выступления на совещании по обсуждению статьи акад. В. Р. Вильямса. „Соц. рек. с. х." № 6, 1937.

16. Ф. А. Сев, Л. И. Якуненко. Данные о приростах свеклы и физических свойствах почвы Рукописи, 1937.

17. П. А. Власюк. Удобрение сахарной свеклы. „Труды ВАСХНИЛ", вып. VII, часть 2, 1936.

18. П. А. Власюк. Динамика азота и фосфора в почве, 1928.

19. П. А. Власюк. Родючість грунту за сівообігами з бобовими рослинами. „Н. З." ВНИС, том XIII, вып. 2, 1931.

20. „Труды агрохимического отдела Носовской опытной с. х. станции", вып. 36, 42, 45, 1924—1926.

21. П. А. Власюк. Фізико-хемічна метаморфоза грунту. 1930.

22. П. А. Власюк, Н. М. Шкварук. Итоги работ кафедры агрохимии У. С. Х. И., вып. VII, 1937.

23. П. А. Власюк. Агротехника свеклы на полях героини-орденоносца социалистических полей—пятисотницы Марии Софроновны Демченко. „Н. З". ВНИС № 5, 6, 1935.

24. И. Ф. Бузанов. Реакция сахарной свеклы на азотистое питание в начале развития. „Н. З." ВНИС № 1—2 агровып., 1938.

25. И. Г. Рождественский. Регулирование питания сахарной свеклы. „Н. З." ВНИС № 1—2, 1938.

26. П. А. Власюк, К. М. Добротворская, Л. И. Якуненко. Система удобрений для тысячного урожая сахарной свеклы, „Свекловичное полеводство" № 3, 1937.

27. П. А. Власюк, И. Г. Рождественский, К. М. Добротворская. Подкормка сахарной свеклы. 1936.

28. П. А. Власюк, И. К. Онищенко. Новые удобрения из отходов химической и рудной промышленности Донбасса. „Н. З." ВНИС № 1, 1935.

29. В. С. Денисиевский. Обоснование норм удобрений для высоких урожаев сахарной свеклы. „Н. З." ВНИС № 5—6, 1936.

30. Отчеты агрохимических лабораторий опытных станций Главсахара за 1927—1936 гг. Рукописи.

31. И. И. Канивец и др. Почвенно-агрохимическая карта и нормы удобрений для сах. свеклы в районах свеклосеяния, 1936.

32 Отчет лаборатории Мироновской станции. Вып. 1, 1928.

33. П. А. Власюк, К. М. Добротворская. Система питания и нормы удобрений для высоких урожаев сахарной свеклы. Рукопись, 1937 г.

34. А. Ф. Федосова. Влияние микроэлементов на рост, накопление и передвижение сахаров сахарной свеклы. Рукопись, 1937 г.

35. П. А. Власюк. Научно-исследовательская работа во ВНИС с новыми удобрениями. Тезисы доклада Научному Совету ВНИС. Рукопись, 1937.

36. П. А. Власюк. Марганцевые удобрения „Н. З." ВНИС № 1, 1937.

37. И. Я. Ищук. Отчет лаборатории Краснополянского свеклосовхоза. Рукопись, 1937.

(Получена редакцией 15 ноября 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Проф. Н. И. ОРЛОВСКИЙ

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С САХАРНОЙ СВЕКЛОЙ В СССР

За двадцать лет после Великой Октябрьской Социалистической революции в области селекции сахарной свеклы в СССР проведена настолько большая и многообразная работа, что в краткой статье ее трудно охватить обзором. В силу этого мы остановимся лишь на важнейших вопросах, характеризующих развитие и современное состояние советской свекловичной селекции.

Сортоводная работа со свеклой в царской России базировалась, главным образом, на импортном селекционном материале. Даже в тех случаях, когда посевы производились не импортными семенами, последние в преобладающем большинстве являлись репродуцированными на территории быв. России из маточных семян заграничных фирм.

В результате этого селекционная работа со свеклой в дореволюционной России была в зачаточном состоянии и характеризовалась крайним примитивизмом, в особенности в отношении научно-исследовательской разработки отдельных селекционных и сопутствующих им проблем. Никаких серьезных представлений о генетике, цитологии и физиологии сахарной свеклы к тому времени не было. Ни одного исследовательского учреждения, серьезно разрабатывающего эти вопросы, также не было. Существовало лишь несколько мелких частновладельческих станций, которые уже во время империалистической войны значительно сузили свою работу, а в период гражданской войны эмигрировавшими владельцами были оставлены без многих ценных селекционных материалов. Советской власти пришлось строить свою свекловичную селекционную работу совершенно заново.

Несмотря на громадные трудности этой работы, Советский Союз ни разу не прибегал к импорту дорогостоящих маточных свекловичных семян. Система селекционных станций, организованных в Советском Союзе, довольно быстро и широко развернула селекционную и семеноводческую работу, так что уже в 1923 году у нас имелась полная возможность организовать коллективное испытание маточных семян с тем, чтобы в дальнейшем отбирать из них для посева только лучшие сорта. Благодаря плановой системе советского социалистического хозяйства одновременно решались задачи правильного размещения станций, их строительства и оборудования, подготовки новых квалифицированных кадров и т. д.

В настоящее время в системе Главсахара имеется девять станций, работающих по селекции сахарной свеклы. Из них на правобережьи Украины находятся: Уладовская, Верхнячская и Белоцерковская станции. На левобережьи—Ивановская и Веселоподолянская; в Курской области—

Льговская, в Воронежской—Рамонская, в Краснодарском крае—Первомайская и в Алтайском крае—Бийская. Каждая станция в своей работе связана с рядом сортоучастков (по 3—4 на каждую станцию), на которых также ведутся отдельные элементы сортоводной работы (государственные и районные сортоиспытания и т. д.). Кроме этого, имеется два расширенных пункта, ведущих селекционную работу в масштабе обычной селекционной станции: Ялтушковский пункт в Винницкой области и Фрунзенский—в Киргизии, в условиях поливного хозяйства. Имеется также еще одна станция в Дальневосточном крае, находящаяся в ведении Наркомзема, которая тоже ведет селекционную работу со свеклой.

Необходимо подчеркнуть, что из всех упомянутых выше станций лишь три станции существовали до Октябрьской Революции (Уладовская, Верхнячская и Ивановская), но и они по масштабу работы и по оснащению в настоящее время являются совершенно обновленными. Основная же масса станций, как и расширенные пункты созданы уже в годы Советской власти:

Белоцерковская	в 1921 г.
Рамонская	„ 1921 „
Веселоподолянская	„ 1925 „
Первомайская	„ 1925 „
Льговская	„ 1929 „
Дальневосточная	„ 1930 „
Бийская	„ 1932 „
Фрунзенский пункт	„ 1932 „
Ялтушковский	„ 1934 „

В Западной Сибири, в Киргизии и на Дальнем Востоке в прежнее время не только не существовало местных селекционных станций, но там до революции, в большинстве случаев, не имели даже представления о культуре сахарной свеклы; в то время там не было и сахарных заводов.

Научно-методическое руководство всей селекционной, как и связанной с ней научно-исследовательской работой осуществляется Всесоюзным научно исследовательским институтом сахарной промышленности (в Киеве). Общее организационное руководство всей этой системой, а также руководство свекловичным семеноводством сосредоточено в Сортоводно-семенном отделе Главного управления сахарной промышленности Наркомпищепрома.

Заново организована также и система свекловичного семеноводства, причем основные черты его схемы заключаются в следующем. Семена размноженного сорта сохраняются в течение одного года на складе. В этом же году данный сорт проходит государственное испытание, и, только после получения положительной оценки, семена этого сорта отпускаются, в соответствии с районированием, на посев маточной свеклы. Далее, из высадков маточной свеклы получаются семена, которые уже и доводятся до свеклосеющего хозяйства. Эта схема семеноводства осуществляется в хозяйствах двух категорий: в семенных рассадниках селекционных станций, где выращивается семенная элита, и в свекловичных совхозах, где высевается маточная свекла и получаются уже фабричные семена.

В последние годы, несмотря на почти вдвое большую площадь посева свеклы в сравнении с дореволюционным временем, у нас не только не ощущается недостатка в фабричных, а тем более в маточных семенах, но имеется даже значительный запасный фонд. Советский Союз по производству свекловичных семян прочно занял первое место в мире.

Какие же основные изменения произошли в селекционной работе в советский период развития и в чем заключаются важнейшие особенности современного ее состояния?

Основной задачей советской селекции сахарной свеклы на первом этапе ее развития являлось создание сортов, характеризующихся наибольшим сбором сахара с единицы площади при достаточно высокой их сахаристости. Но поскольку урожай сахара, в первую очередь, обусловливается величиной урожая корней, решение задачи упиралось в выведение сортов, преимущественно урожайного направления. Эта задача уже в годы первого десятилетия советской селекции была в достаточной степени разрешена. Результаты государственных сортоиспытаний того времени показывают, что сорта Уладовской, Ивановской, Харьковской, Рамонской и некоторых других станций вполне успешно конкурировали по урожаю сахара с лучшими сортами заграничных фирм.

Социалистическая реконструкция сельского хозяйства выдвинула целый ряд новых требований к сельскохозяйственной науке и, в частности, к селекции сахарной свеклы. Эти требования в отношении главнейших моментов свекловичной селекции коротко можно сформулировать следующим образом.

Селекция сахарной свеклы должна была направить свои усилия к выведению новых районных сортов с наилучшим сочетанием высокой урожайности и сахаристости, обеспечивая максимальный сбор сахара с единицы площади наряду с одновременным высоким выходом сахара с единицы сырья при переработке на заводе. Вместе с тем новые сорта должны быть устойчивыми к болезням, к цветухе, характеризоваться хорошими биохимическими показателями, хорошей хранимостью в кагатах, обеспечивая переход сахарной промышленности от короткосезонного к постоянному производству. Отдельные сорта должны отличаться так же и скороспелостью, имея в виду обеспечение более раннего пуска заводов, а так же и потребности в скороспелых сортах отдельных районов, характеризующихся укороченным вегетационным периодом.

Кроме того, в зависимости от особенностей отдельных районов новые сорта должны обладать достаточной засухоустойчивостью, холодостойкостью и т. д. Растущая механизация сельского хозяйства поставила также ряд требований к селекции свеклы в отношении необходимости наличия некоторых морфологических и биологических свойств у новых свекловичных сортов, как то: форма корня, одновременное созревание высадков, неосыпаемость и неполегаемость их, малосемянность клубочков (имея в виду, в частности, механизацию прорывки) и т. д.

Эти же требования, в свою очередь, заставили селекционеров и работников, сопутствующих селекции дисциплин, более серьезно почувствовать недостатки, имеющиеся в селекционной работе, в широком смысле ее понимания, заключающиеся главным образом в следующем:

1) Увлечение выведением так называемых универсальных сортов, с игнорированием подчас зависимости проявления утилитарных признаков сорта от внешних естественных и организационно-хозяйственных условий. Недооценка, в частности, условий среды и влияния их на сорт, как на популяцию живых растительных организмов, т. е. недооценка взаимоотношений между растением и средой. Последнее обстоятельство объясняется, главным образом, недостаточным использованием богатого наследия, оставленного в свое время еще Ч. Дарвином и развитого И. В. Мичуриным и Т. Д. Лысенко;

2) Значительная длительность выведения сорта, в виду неиспользования целого ряда приемов ускоренного размножения особенно ценных материалов и недостаточного выявления отдельных ценных свойств этих материалов, что связано было также и с недоработанностью отдельных вопросов методики генетических, биохимических, физиологических и др.

исследований, а также с неразработанностью в то время отдельных вопросов методики селекции (насыщающие скрещивания, использование отзывчивости на химические фоны и т. д.);

3) Чрезвычайная ограниченность на протяжении десятков поколений исходных селекционных материалов и неиспользование в селекционной проработке многообразия как культурных, так и диких форм свеклы.

Необходимость быстрейшего разрешения указанных проблем послужила значительным стимулом к развертыванию работ как во ВНИС с целым рядом его лабораторий (селекции, генетики, цитологии, физиологии, анатомии, биохимии, защиты растений от болезней и др.), так и соответствующих секций станций, руководимых ВНИС.

В последние годы многие из указанных вопросов служат объектом интенсивной разработки и по некоторым из них уже имеется значительный материал, частично их разрешающий.

Один из важнейших вопросов—вопрос о районной отзывчивости сортов сахарной свеклы—является резрешенным, главным образом, благодаря советским исследованиям. Утверждение буржуазных ученых о космополитизме свекловичных сортов опровергнуто и отброшено работами советских ученых. Станции, вместе со своими пунктами, проводят работу в соответствии со схемами, направленными на создание районных высокопродуктивных (совмещающих высокую урожайность с высокой сахаристостью) сортов свеклы. Результаты государственных испытаний последних лет подтверждают, что сорта отдельных станций в большинстве случаев ведут себя лучше именно в районе деятельности станции. Анализ поведения материалов отдельных станций в районных испытаниях 1936 г., проведенный лабораторией селекции ВНИС, также подтверждает это положение. Так, по этим данным, номера Уладовской станции являются основными рекордистами в северной части Правобережья Украины; Верхнячские номера являются рекордными по урожаю, и в особенности по проценту сахара, в южных и западных районах Правобережья; Ялтушковские выделились на оподзоленных почвах Винницкой области; Белоцерковские номера являются рекордистами в Райгороде, т. е. в одном из районов для которых они и предназначались станцией. Номера Ивановской станции оказались рекордными на Левобережьи Украины; Льговские—в восточной части зоны свеклосеяния; Рамонские—выделились в самой Рамони, а также в Эртиле и Товарково.

В равной мере это касается и других наших станций—Первомайской и Бийской. Первомайская станция в настоящее время целиком обеспечивает своими семенами нужды обслуживаемого ею Краснодарского края. На пунктах Алтайского края, в особенности в Алейске, в частности, по данным государственных испытаний 1935 года, значительно выделяются сорта Бийской станции. В Киргизии, где селекционная работа только начинается, в районном испытании 1936 года в первом десятке номеров пять мест занято номерами проработки Фрунзенского пункта.

Это положение—районной отзывчивости отдельных сортов,—доказанное уже несколько лет тому назад, привело к необходимости пересмотра порядка отпуска маточных сортов по отдельным районам. До 1932 г. маточные семена отпускались по средним показателям коллективного испытания всей зоны свеклосеяния. Вследствие этого один и тот же сорт мог высеваться в разных районах без учета как особенностей района, так и поведения в нем конкретного сорта, ибо этот последний в среднем по всей зоне имел высокую оценку. Ясно, что в основе такого принципа лежала упоминаемая выше теория „космополитизма". С 1932 года, когда этот принцип на практике был отвергнут, в основу был положен принцип оценки сортов в районном разрезе.

В последнее время этот вопрос рассматривался специальным совещанием при секции технических культур ВАСХНИЛ, в результате чего принцип районного размещения сортов свеклы признан правильным и установлено конкретное размещение материалов отдельных станций по отдельным районам.

Нужно, однако, иметь в виду, что в отдельные годы, в связи с резким отклонением метеорологических условий от обычной их нормы, могут быть отклонения и в оценке отдельных сортов, в силу чего при оценке того или иного сорта в каждом отдельном случае следует принимать во внимание как оценку родственных между собою сортов (той же станции) в предыдущие годы на этом же пункте, так и оценку одного и того же сорта на близлежащих точках в этом же году испытания.

Однако, установление районной отзывчивости сортов свеклы ни в коем случае не исключает возможности выделения сортов одной и той же станции в разных районах, даже значительно географически друг от друга удаленных. Причин к этому может быть несколько, но одна и, повидимому, важнейшая из них заключается в некоторой аналогии почвенных и климатических условий таких пунктов. Наличие в СССР значительного количества селекционных станций в самых разнообразных условиях—с запада на восток и с севера на юг,—дает возможность подобрать среди советских сортов наиболее продуктивные не только для районов СССР, но и для целого ряда областей других стран. Действительно, испытания советских сортов в отдельных штатах Америки, а также в некоторых странах Европы показали, что у нас имеются сорта, успешно конкурирующие там с лучшими сортами зарубежных селекционных станций.

Вторым важнейшим вопросом является создание более продуктивных сортов, в частности, сортов, совмещающих высокую урожайность с высокой сахаристостью. Как же обстоит дело с разрешением этой важнейшей и трудной задачи?

На этом пути советская свекловичная селекция за последние годы добилась очевидных результатов. Чтобы убедиться в этом, достаточно внимательно проанализировать результаты государственных свекловичных сортоиспытаний последних лет в сравнении с результатами испытаний в первое десятилетие развития нашей селекции. Из данных, опубликованных в печати, достаточно отчетливо видно, что в прежних испытаниях рекордными по урожаю сахара с единицы площади сортами являлись почти исключительно сорта урожайного направления, занимающие по показателям сахаристости, в большинстве случаев, самые последние места. Наоборот, сорта с высокой сахаристостью занимали обычно последние места по урожаю корней.

Результаты последних испытаний, в частности 1934, 1935 и 1936 гг., дают уже иную картину: в группу сортов, занимающих высокие места по урожаю сахара, начинают в довольно значительном количестве попадать сорта с достаточно высокой сахаристостью, часто заметно превышающей среднюю сахаристость всего набора сортов, чего не наблюдалось в испытаниях первого десятилетия. Особенно значительного успеха в этом направлении добилась Верхняцкая станция; подобные сорта начинают выделяться также и среди материалов других станций (Уладовка, Льгов). Еще резче явление совмещенности признаков наблюдается на материалах целого ряда станций в результате районных испытаний 1936 года, причем даже на материалах таких станций, у которых признак совмещенности выражался ранее в значительно меньшей степени. Это обстоятельство служит существенным залогом того, что в течение третьей пятилетки будут созданы новые советские сорта с еще большим выражением совмещения полезных признаков, чем это было до настоящего времени.

Однако, для дальнейших в этом направлении успехов, необходима настойчивая и упорная работа в отношении углубленного изучения ряда теоретических вопросов селекции и генетики свеклы.

Довольно широко развернутые работы по изучению генетики культурных и диких форм свеклы во ВНИС, значительная часть которых опубликована, дают уже некоторые определенные указания об основных направлениях работы, которые должны привести к разрешению задачи дальнейшего повышения продуктивности сахарной свеклы и, в частности, к разрешению вопроса комплексного совмещения полезных признаков.

Одним из важнейших путей в этом направлении является гибридный метод селекции и, в частности, метод насыщающих скрещиваний, разработанный в отношении свеклы генетической лабораторией ВНИС. При сочетании метода насыщающих скрещиваний с правильным отбором имеется возможность сохранить продуктивность насыщаемого сорта и, как бы, включить ряд новых свойств в выводимый сорт (повышенную сахаристость, иммунитет и т. д.).

Причем при гибридизации сортов сахарной свеклы урожайного и сахаристого направления между собой, В. Ф. Савицкий (ВНИС) рекомендует брать в качестве материнской формы свеклу урожайного направления, а в качестве отцовской—сахаристого. Насыщать же он рекомендует урожайным сортом. Сахаристость и урожайность свеклы могут значительно изменяться под влиянием скрещивания. Поэтому проблема регулирования опыления при гибридизации (наряду с отбором) имеет огромное значение при селекции сахарной свеклы. В связи с этим также особую важность начинают приобретать, так называемые диаллельные скрещивания, а вместе с ними и прием беспрерывного клонирования наиболее ценных и изученных генофонов (опылителей).

Одной из первых в схему селекционной работы диаллельные скрещивания ввела в 1934 г. в плановом порядке Ивановская станция (О. Ф. Гельмер). Результаты этих работ в течение 1935 и 1936 годов показали (см табл. 1), что клоны определенных генотипов оказываются гораздо более продуктивными после скрещивания с соответствующими генофонами, по сравнению со своей же продуктивностью в случае свободного, не регулируемого опыления.

Таблица 1

По О. Ф. Гельмеру

Происхождение клонов	Урожай корней в процентах от стандарта					
	1935 год			1936 год		
	При свободном опылении	По генофону		При свободном опылении	По генофону	
		Семена с клона	Семена с генофона		Семена с клона	Семена с генофона
Ивановка Е . .	106,8	111,1	110,4	105,2	112,4	111,7
Хос-Хос . . .	105,0	106,7	104,7	108,2	111,5	107,6

Этот факт имеет особенное значение в практике селекционной работы, ибо он указывает, что при помощи клонирования и диаллельных скрещиваний с изученными генофонами открывается возможность оценки и выбора наиболее ценных клонов (генотипов). И, что особенно важно, зная пути целесообразного регулирования опыления (подбор компонентов для скрещивания),—наличием клонов обеспечивается возможность воспроизведения ранее полученных результатов.

Далее, в направлении отыскания новых путей для создания более продуктивных новых сортов значительная работа проведена С. В. Гудвилом на Льговской станции. Им установлен целый ряд фактов изменения оценки отдельных сортов—в условиях различного соотношения элементов минерального питания—как по урожаю корней, так и по другим признакам (сахаристость, вредный азот, зола и т. д.). В связи с этим им применяется оценка номеров, а также и отбор, в условиях разного соотношения удобрений, что позволяет характеризовать продукты селекции по их ценности в соответствии с дальнейшим ростом агротехники и подойти к разрешению проблемы целевого создания сортов для определенных условий, в частности, сортов высокоотзывчивых на полное минеральное удобрение. Одним из путей к этому является создание сортовой популяции из номеров с высокой односторонней отзывчивостью. Исходя из положения, что чем разнороднее физиологический состав популяции, тем меньше взаимное угнетение ее составных частей и выше продуктивность всей популяции, одним из путей к созданию продуктивных сортов следует признать механическое смешивание семян разноотзывчивых на отдельные элементы питания номеров.

В опубликованных работах Льговской станции имеется достаточное количество экспериментальных данных, подтверждающих данное положение.

Исходя из тех же положений, Льговской станцией применяется также и скрещивание разноотзывчивых на отдельные удобрения номеров.

Попутно следует отметить, что путем создания соответствующего фона минерального питания (в общем комплексе агротехнических мероприятий) можно в значительной степени изменить продуктивность и качественную характеристику того или иного сорта. Это на деле доказывают пятисотницы и тысячницы свекловичных полей, которые при использовании современных сортов уже получают рекордные урожаи при высокой сахаристости. Так, в частности, в 1936 г. М. Пилипенко, даже в условиях пересева, получила урожай в 1049 ц на га при 19% сахара.

Вопрос „перспективных фонов" при проведении самого селекционного процесса, не говоря уже об изучении реакции выведенных сортов на определенные фоны, имеет серьезнейшее значение. Ведь, нельзя же допускать такого положения, чтобы комплекс агротехнических мероприятий (в широком смысле этого понятия), на фоне которого протекает селекционный процесс, был бы более низким, чем тот будущий комплекс, который будет на полях колхозов и совхозов к моменту внедрения сорта в производство. В противном случае вновь выводимые сорта, доходя до производственного использования, являлись бы уже преждевременно устаревшими. В последние годы этот участок работы—о фонах—на советских селекционных станциях в значительной части расширен и углублен.

Далее, одним из актуальнейших вопросов в советской селекции является применение результатов исследований акад. Т. Д. Лысенко в области изучения стадийного развития растений и дальнейшая разработка его в применении к свекле. Мы не будем подробно останавливаться здесь на громадном значении этого учения, уже достаточно освещенном в опубликованных работах.

Работами советских селекционеров свекловичников подтверждено положительное значение приема яровизации для большинства сортов свеклы в отношении повышения их урожайности и сахаристости, а также в отношении уменьшения заболевания корнеедом. Подтверждено это также и многими данными производственных опытов в колхозах и совхозах. В самое последнее время доказано положительное влияние яровизации

также и на уменьшение в свекле вредного азота (биохимическая лаборатория ВНИС).

Серьезнейшее внимание в настоящее время уделяется вопросу подбора пар, разнящихся по длительности отдельных стадий своего развития, для создания, путем скрещивания соответственно подобранных компонентов, новых, более продуктивных и, в частности, нецветушных сортов. В этом отношении особенно важно наличие у сортов сахарной свеклы длительной световой стадии. Отбор нецветушных сортов, согласно работам ВНИС, может производиться как путем применения длительной яровизации, так и путем применения подзимних посевов, позволяющих выбраковать цветушные биотипы среди популяции. Однако, в дальнейшем необходимо значительно глубже и детальнее изучить вопрос о значении длительности стадии яровизации и связи ее с продуктивностью и сахаристостью свекловичного сорта, а также вопрос о том, в какой мере сохраняется продуктивность популяции при исключении из нее цветушных биотипов в условиях применения длительной яровизации или подзимних посевов.

Правда, первоначальные данные лаборатории селекции ВНИС (см. табл. 2) показывают, что отбор против цветухи путем применения подзимних посевов, значительно снижая наличие ее в сравнении с исходным сортом, даже увеличивает урожайность у продуктов отбора.

Таблица 2

Влияние отбора путем применения подзимних посевов

Сорт	Процент цветушных растений при подзимнем посеве			Урожай корней в ц/га		
	Исходный сорт	При отборе против цветухи	При экспериментальном отборе на цветуху	Исходный сорт	При отборе против цветухи	При экспериментальном отборе на цветуху
Верхнячка п. 103	35,7	5,3	66,3	279	309	123
Ивановка	27,1	16,7	85,0	239	269	137
Баррес (кормовой)	16,9	3,3	69,3	580	662	234

Учение о стадийности развития растений открыло путь к разработке не только приемов яровизации сахарной свеклы, повышающих ее урожайность, а также методов выведения нецветушных рас, но и методов ускоренного получения генераций у свеклы. Последнее обстоятельство в отношении свекловичного растения, имеющего в обычных условиях двухлетний цикл развития, приобретает особенную важность. На этом пути уже достигнуты некоторые результаты. Благодаря использованию яровизации и дополнительного электрического освещения в теплицах, лаборатории селекции ВНИС, при выращивании свекловичных растений в течение целого года, удалось достигнуть получения двух полных генераций за один год. Однако, при использовании данного приема в селекционном процессе необходимо обращать особое внимание на то, чтобы при ускоренном получении генераций была сохранена целостность популяции исходного материала. Для достижения этого необходимо предварительное изучение длительности отдельных стадий у прорабатываемого материала с тем, чтобы установить сроки яровизации и сроки влияния света, обеспечивающие плодоношение всех биотипов, составляющих соответствующую популяцию. Это заслуживает тем большего внимания, что у отдельных

сортов свеклы, как и у других растений, могут быть различные по своей продолжительности отдельные стадии развития, причем и в пределах отдельных сортов (популяций), составляющие их биотипы также могут быть в этом отношении не идентичны друг другу.

Следует отметить, что в отношении методики установления степени прохождения стадии яровизации у свеклы также разработаны уже отдельные положения, облегчающие работу в этом направлении (диагностика яровизации). Так, по исследованиям Т. А. Филатовой, при погружении яровизированных семян сахарной свеклы, извлеченных из клубочка, в 0,04% раствор фенол-рота, цвет этого индикатора изменяется из желтого в красный. Причем на быстроте и интенсивности изменения фенол-рота сказывается продолжительность предварительной обработки семян пониженными температурами. Например, семена, яровизированные в течение двух месяцев, дают моментальный переход окраски желтого фенол-рота в красный цвет. Яровизация в течение одного месяца вызывает изменение окраски через несколько секунд в яркооранжевый цвет. Пяти-и пятнадцатидневная яровизация дает очень слабое изменение окраски, в особенности пятидневная.

Нельзя не отметить также, что в опытах Льговской станции удалось установить некоторую связь между весом ростка при проращивании семян и продолжительностью стадии яровизации; по данным этой станции, расы, имеющие больший вес ростка при пониженной температуре, обладают длительной стадией яровизации, и на этом основании должны быть рекомендованы для более северных районов.

Касаясь вопроса ускорения селекционного процесса в направлении скорейшего выведения новых, лучших сортов, более пригодных для отдельных районов, необходимо подчеркнуть, что правильное его разрешение далеко не исчерпывается внедрением в практику селекционной работы только приемов, обеспечивающих ускоренное получение генераций. Нельзя забывать, что это лишь одна сторона вопроса, причем в настоящий момент в значительной степени уже разработанная (использование летне-осенних посевов, обеспечивающих получение корней в год сбора семян с высадков, а также использование оранжерей с применением яровизации и дополнительного освещения).

Ускорение селекционного процесса не в меньшей мере связано с правильным построением селекционного процесса в целом, в общем комплексе его мероприятий, в частности, с правильностью самой теории отбора, основания которой разработаны еще Ч. Дарвином и развиты в дальнейшем И. В. Мичуриным, Т. Д. Лысенко и рядом других выдающихся биологов и селекционеров. В их работах с достаточной полнотой освещены такие принципиально важные моменты, как роль среды и условий существования в связи с требованиями и поведением растения, роль гибридизации и инцухта, роль стадийного развития растений и т. д. В дальнейших исследованиях советских селекционеров освещены также и другие вопросы, представляющие немалый интерес, в частности, в отношении свекловичного растения,—вопросы подбора пар при скрещивании, роль регулирования опыления, роль клонирования и диаллельных скрещиваний, вопросы фонов минерального питания, вопросы создания искусственной обстановки для оценки иммунитета к болезням, устойчивости к засухе, холоду, цветухе и т. д., вопросы оценки качества сырья в отношении биохимических признаков, вопросы оценки выводимого станцией сорта в разных точках района деятельности станции и т. д. Все эти моменты имеют большое значение для правильного построения селекционного процесса, а тем самым и ускорения выведения новых лучших сортов.

Эти вопросы на протяжении последних 2—3 лет в значительной

степени освещены уже в печати и потому на каждом из них мы не будем здесь подробно останавливаться. Отметим лишь вкратце наиболее актуальные, касающиеся, главным образом, выведения сортов, отличающихся устойчивостью по тем или иным признакам.

Мы уже отмечали, что в настоящее время особенно остро встал вопрос о необходимости усиления борьбы с фитоболезнями сахарной свеклы. У нас по отдельным районам имеют преимущественное распространение следующие заболевания свеклы: церкоспороз, корнеед и кагатная гниль (последняя, главным образом, при длительном хранении свеклы). Сейчас прорабатываются соответствующие методы селекции, имеющие целью создание сортов, иммунных в отношении указанных заболеваний. Так, на Белоцерковской станции разработан микробиологический метод отбора растений, устойчивых к поражению кагатной гнилью (при помощи искусственного заражения), направленный к созданию сортов, устойчивых в отношении длительного хранения. Насколько велико положительное значение этого метода, видно из того, что уже однократный отбор на устойчивость к кагатной гнили понижает заболеваемость в соответствующих продуктах отбора приблизительно на 15% в сравнении с исходным материалом. На других станциях, как и на Белоцерковской, этот метод уже внедрен в практику селекционной работы. Разрабатываются и внедряются также методы отбора на устойчивость к церкоспоре и корнееду. На некоторых станциях (Ивановская, Первомайская) уже имеются отдельные расы с повышенной стойкостью против заражения церкоспорой.

В лаборатории селекции ВНИС прорабатываются также методы отбора и выведения сортов, более стойких против засухи и холода. На Бийской станции уже начат практический отбор родоначальников по этим признакам. Наряду с этим отбор по признакам засухоустойчивости ведется и на других станциях (Первомайской, Веселоподолянской, Рамонской). Довольно интенсивная работа в отношении признака скороспелости ведется на Рамонской и Бийской станциях, а также и во ВНИС.

Наконец, здесь же следует указать и на использование отдельных биологических особенностей свекловичного растения в направлении создания сортов с повышенной продуктивностью.

Наблюдения за мощностью развития ростков, за биологией развития корнеплода и листового аппарата, за общим состоянием здоровья растений, позволяют в значительной степени уточнить отбор по признаку урожайности, являющемуся вследствие его большой изменчивости одним из наиболее „трудных“ признаков. Эти моменты наиболее полное отражение находят в работах Рамонской (А. Л. Мазлумов), а также отчасти и других станций (Уладовская—Л. Л. Семполовский и др.).

В близком к этому по своей целеустремленности направлении проводятся более углубленные работы на Льговской станции (С. В. Гудвил) с отбором соответствующих рас по энергии роста их проростков при проращивании в лабораторных условиях под действием разных температур.

Одним из основных исходных моментов при отборе по этому принципу является показатель энергии разрастания проростка из свекловичного семени в продолжение известного промежутка времени. Этот метод, по мнению селекционеров Л говской станции, дает возможность произвести браковку наиболее дефектной части материала среди популяции (до 30%) уже на основании лабораторного анализа, при проращивании в термостатах, что позволяет разгрузить соответствующую часть полевых селекционных работ и уменьшить нагрузку поляризационной лаборатории в особенно напряженные осенние периоды работы. Причем, различия в поведении отдельных материалов во время проращивания их при разных температурах дают, кроме того, основания предполагать соответствую-

щее поведение отдельных рас в различных условиях внешней среды (например, в районах с повышенными или пониженными температурами весеннего периода и т. д.).

Следует также упомянуть об известных достижениях в разработке методов отбора на улучшение качественного состава сырья, в частности, на понижение содержания вредного азота в корнях свеклы. Причем, отдельными станциями уже выведены некоторые сорта, отличающиеся значительно меньшим содержанием вредного азота (Первомайская станция—Н. Н. Шелехов и С. П. Севастьянов, также Веселоподолянская). В последнее время Ивановской станцией предложен новый микроколориметрический метод определения вредного азота, значительно ускоряющий операцию ведения соответствующих анализов и сводящий затрату рабочей силы к 2 человекам на 1500 определений.

***

Мы в очень кратких чертах остановились на отдельных положениях, характеризующих развитие свекловичной селекции в ее советский период, и на тех наиболее важных вопросах, над разрешением которых работают в настоящее время советские селекционеры.

Однако, возникает вопрос о практической ценности результатов селекционной работы в отношении оценки наших сортов свеклы, уже доведенных до производства, а также в отношении изменений этих оценок, которые произошли за последнее время.

Попутно отметим, что, исходя из существующей практики свекловичного семеноводства и сортосмены, сортом сахарной свеклы называют такую элиту (с ее дальнейшими репродукциями), которая размножена для производственного ее использования и имеет соответствующий паспорт с положительной хозяйственной и агро-экологической характеристикой, на основании оценки в станционных и районных сортоиспытаниях.

Чтобы ответить на поставленный вопрос, необходимо остановиться на некоторых показателях, приведенных в следующих двух таблицах.

В первой из них приведена оценка советских сортов в сравнении с лучшими марками заграничной селекции. Эти данные (см. табл. 3) показывают, что самые высокие места по результатам испытаний на урожайность сахара с единицы площади занимают сорта советской селекции, а не сорта заграничных фирм.

Это подтверждается также данными испытаний за два последние года (1935 и 1936 гг).

Что же касается изменений оценок новейших советских сортов, внедренных в производство, в сравнении с сортами, выпущенными в прежние годы, то это достаточно наглядно иллюстрируется данными Н. П. Корбута (см. табл. 4).

В этой таблице приведены данные оценки сортов-рекордистов периода 1932—1934 гг. в процентах от стандарта 1926 г. в сравнении с оценками сортов-рекордистов тех же станций за предыдущий период (1926—1928 гг).

Эти данные показывают, что, если в период 1926—1928 гг., даже некоторые лучшие сорта отдельных станций, главным образом, сорта сахаристого направления, по урожаю сахара были значительно ниже стандарта, то в последние годы лучшие новые сорта этих же станций по урожаю сахара оказались уже значительно выше стандарта. Из таблицы видно также, что по преобладающему большинству станций сорта-рекордисты последнего рассматриваемого трехлетия значительно лучше рекордистов предыдущего трехлетия (1926—1928 гг.). Особенно выдающийся успех

Таблица 3

Сравнение фабричных сортов сахарной свеклы советской и заграничной селекции

(по данным коллективного испытания в СССР в 1931—1934 гг. по урожаю сахара в ц/га)

1931 г.			1932 г.			1933 г.			1934 г.		
Сорт	Урожай сахара в ц/га	Порядок из 29 сортов	Сорт	Урожай сахара в ц/га	Порядок из 104 сортов	Сорт	Урожай сахара в ц/га	Порядок из 92 сортов	Сорт	Урожай сахара в ц/га	Порядок из 76 сортов
Белоцерковский Е	44,6	1	Уладовка Е	40,8	1	Верхнячка N	39,4	1	Верхнячка N	48,2	1
Уладовский Е	43,9	2	Верхнячка N	39,9	3	Ивановка Е	39,1	2—3	Ивановка Е	47,9	6
Рамонский Е	43,7	3	Рамонский Е	39,7	5	Хос-Хос Е	38,5	5	Уладовка Е	47,3	7
Раббетге и Гизеке Е	43,4	4	Хос-Хос Е	39,5	6	Львов Е	37,6	6—8	Немерча N	46,8	8—9
Ивановский N	42,9	5	Теткино Е	38,8	14—17	Рамонский N Е	37,6	6—8	Львов Е	46,6	11—13
Хос-Хос Е	42,8	8	Диппе 102	38,8	14—17	Познань	36,6	15—18	Познань N	44,3	52
Запотил	41,8	9	Раббетге и Гизеке Е	38,0	31—32	Уладовка Е	36,2	22	Познань Е	44,0	59—61
Кальник Z	40,5	19	„ N	37,0	58—60	Бущинский N	35,7	33—38	Бущинский Е	43,4	64
Львов	40,4	20—21	Диппе 103	36,2	77—79	Бущинский Е	34,4	59	Сандомирский N	42,9	70—71
Раббетге и Гизеке N	40,4	20—21	Кальник Z	36,1	80—82	Познань N	33,7	72—75	Бущинский N	40,0	76
Воганка Е К	40,3	22	Запотил	35,9	83—84	Сандомирский N	32,8	85			
Воганка Z N	39,6	24	Воганка Z К	35,2	94						
Бущинский Z	38,6	25	Гилесгек	33,9	99—100						
Янаш Z	38,2	26									
Кун	37,9	27									
Вильморен В	37,2	28									
Вильморен А	35,5	29									
Среднее	40,8	—	Среднее	37,1	—	Среднее	35,2	—	Среднее	45,0	—

Таблица 4

Сравнение оценок сортов-рекордистов отдельных станций разных периодов выпуска (по Корбуту)

Направление сорта и направление отбора	Сбор сахара в процентах от стандарта 1926 г.		
	За период 1926—1928 гг.	За период 1932—1934 гг.	Разница
Верхнячский N	106	118	+ 12
Уладовский E	109	116	+ 7
Ивановский E	108	113	+ 5
Рамонский E	109	111	+ 2
Ивановский Хос E	111	110	— 1
Льговский E	107	110	+ 3
Льговский N	100	108	+ 8
Ялтушковский N	102	107	+ 5
Кальник Z	91	106	+ 15
Веселоподолянский Z	90	103	+ 13

принадлежит рекордистам Верхнячской станции. Однако, наряду с этим, у сортов Хос-Хос подобного движения вперед, судя по этим данным, нет; наоборот, в отношении их замечается даже тенденция к некоторому падению (хотя при этом они все же значительно выше стандарта 1926 г.).

Следует отметить, что и в отношении сахаристости сортов советской селекции мы также имеем положительные сдвиги по сравнению с сортами, высевавшимися до революции. Эти успехи тем более заслуживают внимания, что в дореволюционной России культивировались преимущественно сорта сахаристого направления.

Так, по сведенным отделом селекции и генетики ВНИС данным коллективных сортоиспытаний, средний уровень сахаристости всего набора подвергавшихся испытанию сортов характеризуется следующими показателями:

Годы	% сахара в корне
1901—1914	17,66
1922—1935	18,58

Причем, в отношении наиболее сахаристых сортов, сахаристость их в последний период была еще выше; так, соответственно за годы 1901—1914 сахаристость их в среднем достигала 18,29%, а за 1922—1935 г.— 19,32%.

Правда, по отдельным годам, в связи с метеорологическими их особенностями, наблюдаются некоторые отклонения, как это видно из данных таблицы 5 и графика—(фиг. 1).

Значительные прогрессивные изменения в материалах ряда станций в отношении повышения их продуктивности и качества наблюдаются также и по данным сравнительных полей этих станций, как это видно из нижеприведенных кривых (см. фиг. 2, 3 и 4).

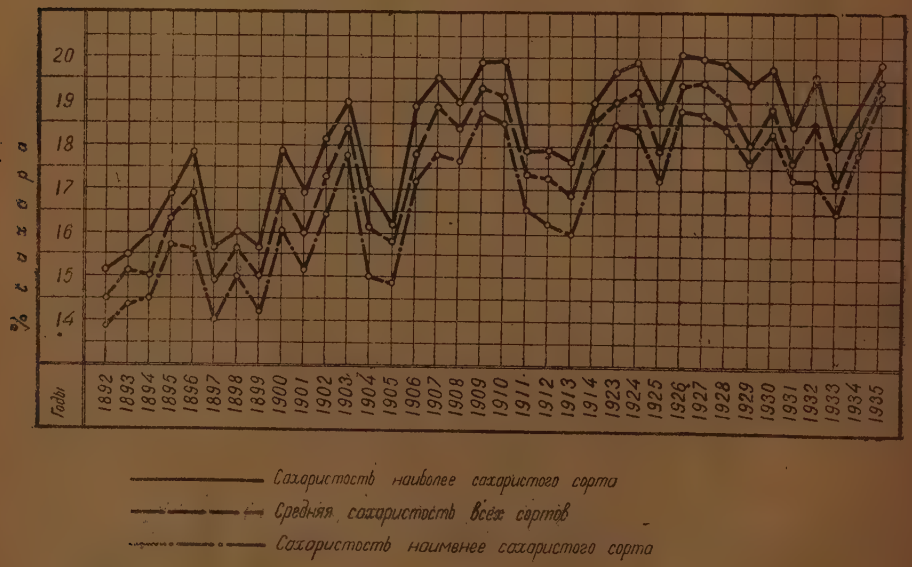
Таким образом, за истекший двадцатилетний период Советской власти, у нас не только создана система селекционных станций, в громадном большинстве построенных совершенно заново, во главе с новым мощным научно исследовательским Институтом, не только созданы свои новые хорошие свекловичные сорта, далеко превосходящие по качеству заграничные и освободившие нас от импорта их, но и разработаны новые пути селекционной работы, обеспечивающие нам дальнейшие достижения. Все это дает полное право утверждать, что советская селекция за истекшее время

Таблица 5

Средняя сахаристость сахарной свеклы по данным коллективных сортоиспытаний за период с 1892 по 1935 год

(в процентах)

Годы	Сахаристость			Годы	Сахаристость			Годы	Сахаристость		
	Средняя	Максимальная	Минимальная		Средняя	Максимальная	Минимальная		Средняя	Максимальная	Минимальная
1892	14,5	15,2	13,8	1901	16,0	16,9	15,1	1923	19,0	19,7	18,5
1893	15,1	15,5	14,3	1902	17,2	18,2	16,4	1924	19,2	19,9	18,4
1894	15,0	15,9	14,5	1903	18,4	19,0	17,7	1925	17,8	18,8	17,2
1895	16,3	16,7	15,7	1904	16,2	16,9	15,0	1926	19,4	20,1	18,9
1896	16,9	17,7	15,6	1905	15,8	16,1	14,8	1927	19,4	20,0	18,8
1897	14,8	15,6	14,0	1906	17,9	18,7	17,3	1928	19,0	19,8	18,3
1898	15,6	16,0	15,0	1907	18,8	19,5	17,8	1929	18,0	18,9	17,6
1899	15,0	15,6	14,2	1908	18,4	19,0	17,7	1930	18,7	19,3	18,3
1900	16,9	17,8	16,1	1909	19,3	19,7	18,7	1931	17,6	18,4	17,2
				1910	19,1	19,8	18,5	1932	18,4	19,6	17,2
				1911	17,4	17,8	16,6	1933	17,2	18,0	16,5
				1912	17,3	17,8	16,2	1934	18,3	18,9	17,8
				1913	16,8	17,7	16,0	1935	19,5	19,8	19,2
				1914	18,6	19,0	17,4				
Среднее	15,6	16,2	14,8		17,7	18,3	16,8		18,6	19,3	17,9

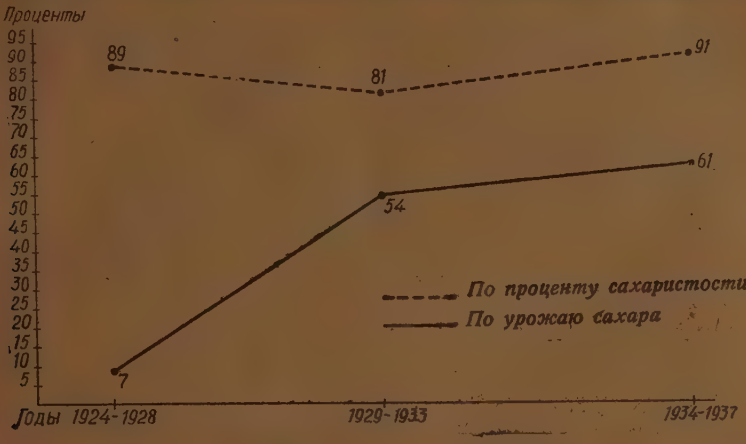


Фиг. 1. Средняя сахаристость в процентах по данным коллективных сортоиспытаний сахарной свеклы за период с 1892 по 1935 г. (без 1915—1922 гг.).

провела большую и достаточно успешную работу. Действительно, в таких областях, как изучение стадийности развития сахарной свеклы (применение яровизации и т. д.), создание новых сортов, совмещающих высокую урожайность с высокой сахаристостью, с применением гибридного

метода и, в частности, с применением насыщающих скрещиваний, использование отзывчивости сортов на условия минерального питания, разработка сортов, устойчивых против кагатной гнили, и в целом ряде других

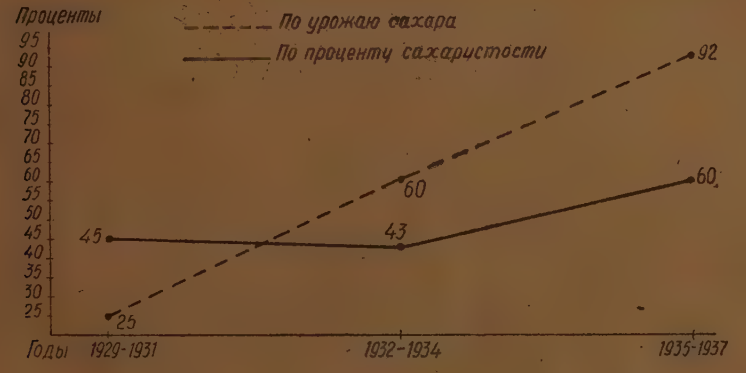
Количество номеров, превышающих стандарт по урожаю сахара и сахаристости, в процентах от общего числа номеров Верхнячской станции



Фиг. 2. Изменение ценности племенных номеров сахарной свеклы Верхнячской станции за время 1924—1937 гг. (по данным сравнительных полей).

вопросов советская селекция, в большинстве случаев, прокладывает свои новые, оригинальные пути.

Количество номеров, превышающих стандарт по урожаю сахара и сахаристости, в процентах от общего числа номеров Льговской станции



Фиг. 3. Изменение ценности племенных номеров сахарной свеклы Льговской станции за время ее существования (1929—1937 гг.) (по данным сравнительных полей).

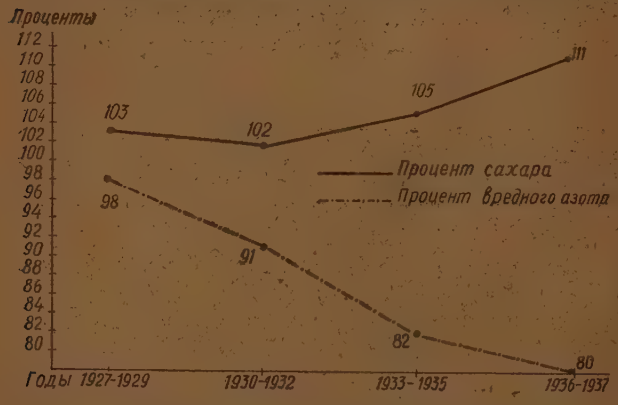
Какие же основные проблемы стоят в настоящее время перед советской свекловичной селекцией, разрешение которых обеспечит дальнейшее ее продвижение вперед?

Разработка некоторых проблем и вопросов, которых мы касались

выше, более глубоко и серьезно начата лишь в последние годы. Значительная часть из них требует еще очень упорной работы над ними.

Одной из важнейших наших задач на ближайшее будущее является возможно более интенсивная разработка вопросов, связанных с обеспечением дальнейшего повышения продуктивности новых свекловичных сортов и их качества. Однако, все поставленные задачи, в частности, в отношении выведения сортов, обладающих иммунитетом к болезням, устойчивых к засухе и холоду, сортов с такой формой корнеплода, которая способствовала бы применению механизированной уборки, сортов, характеризующихся односемянностью клубочков и т. д.,—не могут быть успешно разрешены в короткие сроки, если в селекции сахарной свеклы будут доминировать только старые исходные материалы, к тому же с преобладанием только старых методов отбора.

Мы уже выше отмечали, что одним из узких мест в селекционной работе дореволюционного времени являлась чрезвычайная ограниченность круга исходных материалов, вследствие неиспользования для селекционной проработки всего многообразия как культурных, так и диких форм свеклы.



Фиг. 4. Изменение качества сортов Первомайской станции за время ее существования (1925—1937 гг.) по данным государственных испытаний (в процентах от стандарта)

Между тем, известно, что многие представители культурных форм свеклы — кормовой, столовой и т. д.—отличаются очень ценными свойствами, а именно: скороспелостью, округлостью формы корнеплода, высокой урожайностью, отзывчивостью на повышенные дозы удобрения и т. д., которые в сахарной свекле выражены, зачастую, в значительно меньшей степени.

Точно также и многие представители диких форм свеклы обладают резко выраженными признаками засухоустойчивости, холодостойкости и даже озимости. Имеются формы, характеризующиеся иммунитетом к отдельным болезням, формы с односемянными клубочками и т. д.

Максимальное использование указанного многообразия рода Beta в селекционной работе является неотложной задачей свекловичной селекции на ближайшее будущее. И. В. Мичурин особенно ярко продемонстрировал значение широкого подхода к подбору родительских форм. Работы Цицина и Державина в полной мере подтверждают это положение на ряде злаковых растений.

Последние работы генетической и цитологической лаборатории ВНИС по изучению систематики рода Beta, его кариологии, а также работы по изучению межвидовой гибридизации с очевидностью подтверждают полную реальность использования в селекционном процессе ряда диких форм.

В настоящее время во ВНИС уже проведен ряд скрещиваний B. maritima L. с сахарной свеклой, с кормовой, столовой и с мангольдами. Проведены также межвидовые скрещивания между культурной свеклой,

с одной стороны, и дикими многолетними видами (B. tomatogona F. et M., B. macrorhiza Stev. и B. trigyna W. et K.)—с другой.

Продолжение работ по межвидовой гибридизации, кроме практических результатов (совмещение комплекса полезных признаков), должно привести в ближайшем будущем и к более правильному пониманию эволюции рода Beta. Безусловно, это очень сложная и трудная работа, но в то же время она и многообещающая.

Несколько иным, но практически более легко осуществимым и также перспективным, является путь гибридизации различных культурных форм свеклы между собою и, в частности, с сахарной свеклой. Исследования генетической лаборатории ВНИС в этой области (в значительной части опубликованные) открывают реальные возможности получения новых гибридных форм типа сахарной свеклы, характеризующиеся значительным превышением урожайности, в сравнении с обычной сахарной свеклой, округлой формой корнеплода и достаточной сахаристостью (не ниже сахаристости сахарной свеклы).

Причем, особого внимания заслуживает отмечаемое в работах ВНИС положение, что гибридизация сахарной свеклы с кормовой свеклой открывает широкие перспективы для получения высокоотзывчивых на удобрения сортов сахарной свеклы.

Гибридный метод и, в частности, насыщающие скрещивания, с наиболее полным использованием знаний о стадийном развитии растений, являются, таким образом, одним из важнейших путей к полной реконструкции свекловичного сорта, к созданию более совершенных сортов, обладающих более или менее полным комплексом полезных признаков.

Однако, следует подчеркнуть, что применение гибридного метода в селекции сахарной свеклы совершенно не означает полного игнорирования методов массового, а также индивидуального отбора или даже инцухт-метода. На отдельных этапах селекционной проработки свекловичного материала вполне возможно использование и этих методов. Так, некоторыми станциями (Ивановка и др.) путем инцухта получены формы, устойчивые к церкоспоре, а также формы, отличающиеся повышенной сахаристостью и т. д.

Правда, до сих пор у нас нет производственных сортов свеклы, полученных в результате применения „чистого" инцухта, ибо инцухт, как правило, приводит к депрессии продуктивности. Однако, это не значит, что инцухт должен быть совершенно изгнан из практики нашей селекционной работы. Не говоря уже о том, что используя методы различного воспитания клонов, как отмечает Т. Д. Лысенко, можно, повидимому, повысить способность их к самооплодотворению,—отдельные расы с теми или иными полезными признаками, полученные от инцухта, следует использовать путем гибридизации их с другими ценными расами обычной, либо инцухтированной иной расой сахарной свеклы. Кроме того, в последнее время имеются указания цитологической лаборатории ВНИС о том, что путем влияния пониженных температур в определенные периоды развития высадков можно в значительной мере повысить степень самооплодотворения даже у обычно стерильных форм сахарной свеклы.

Дальнейшее развитие и углубление ведущихся уже в значительном масштабе исследований по биохимическому и физиологическому изучению сахарной и других форм свеклы, на результатах которого, за недостатком места, мы не имеем возможности здесь остановиться, также поможет более глубокому познанию свекловичного растения и его дальнейшей реконструкции в желательном для нас направлении.

Однако, совершенно очевидно, что имевшее место в сахарной промышленности вредительство в деле семеноводства и селекции, направленное

на подрыв качества свекловичных сортов и всей научно-исследовательской и селекционной работы, отразилось как на деятельности института, так и станций.

Вражеская работа вредителей выразилась в ослаблении и торможении деятельности наших селекционных организаций, достижения которых могли бы быть более значительными.

В связи с этим первоочередной задачей является быстрейшая ликвидация всех последствий этого вредительства, на всех участках исследовательской и селекционно-семеноводческой работы, что в значительной степени обеспечит дальнейшее прогрессивное движение советской селекции.

(Получена редакцией 28 августа 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Д-р Л. Л СЕМПОЛОВСКИЙ

СЕЛЕКЦИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА УЛАДОВО-ЛЮЛИНЕЦКОЙ СТАНЦИИ В ОТНОШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОТИВ ГРИБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Советская сахарная промышленность требует создания для колхозов и совхозов таких сортов сахарной свеклы, которые характеризовались бы малыми потерями сахарозы—основного углевода корня свеклы—при длительном хранении. Таким образом новейшая селекция сахарной свеклы должна создавать сорта не только—как до сих пор—с сочетанием основных утилитарных признаков—высокой урожайности и сахаристости, но и соответствующие условиям длительного производства (150—200 суток).

Уладово-Люлинецкая селекционная станция с самого начала своей селекционной работы вела борьбу за высокий урожай сахара с гектара и за здоровую свеклу, всегда заботясь о защите выводимых сортов свеклы от всякого рода грибных и бактериальных заболеваний. Параллельно с улучшением качества свеклы, селекционеры, совместно с фитопатологами, должны уделять внимание, так сказать, „гигиене растения". Положительные результаты этой длительной и ответственной работы наглядно сказались в исследованиях фитопатологической секции Белоцерковской селекционной станции. Опыты по определению устойчивости против грибных заболеваний, проведенные фитопатологом т. Шевченко над номерами государственного коллективного сортоиспытания за ряд лет, показали, что сорта Уладово-Люлинецкой станции занимают регулярно первые места в отношении устойчивости к поражениям грибными заболеваниями, устойчиво сохраняют свой сахар и дают мало потерь в кагатах.

В нашей статье мы хотим вкратце описать те способы, которые мы применяли и будем применять в этой борьбе за здоровую свеклу, что обеспечивает гарантию получения наиболее высоких выходов сахара с единицы площади.

Для сортоводной работы со свеклой большое значение имеет количество и качество семян, получаемых от педигри и суперэлит, что в значительной степени зависит от состояния и рационального хранения элитных семенников, так как сопротивляемость свеклы на плантации против попадающих на нее микроорганизмов всегда выше, чем при хранении в кагатах. Селекционер должен уже от начала посева селекционной свеклы до конца вегетации маточной свеклы во втором году—от семени до семени—обращать сугубое внимание на свой драгоценный материал, чтобы убранные семена были вполне здоровы и нормальны.

В клубочках свеклы ми имеем разные семена,—тяжеловесные и легковесные. Чем тяжелее семя, тем сильнее растение, тем лучший оно дает урожай и сахаристость корня. Для получения тяжеловесных семян, которые могут дать здоровые ростки и свеклу, станция пропускает элитные семена для посева селекционных полей через трехмиллиметровые

сита. По опытам станции, фракция семян от 3 до 3.5 мм имеет самый высокий процент тяжеловесных семян, и такой фракцией мы обсеваем селекционные поля. Эти семена мы подвергаем дезинфекции при помощи раствора формалина. Таким способом мы удаляем бактерии и грибки, находящиеся на клубочках.

Многолетние опыты с яровизацией свекловичных семян на станции убедили нас, что этот прием обработки семян влияет положительно на рост и развитие свеклы, ускоряя появление всходов (стимуляция прорастания семян), уменьшая заболевание корнеедом, повышая урожай свеклы, по сравнению с контролем, и понижая количество вредного азота в свекле. В последние годы станция яровизирует все семена селекционных полей на протяжении 6—8 дней. Само собой понятно, что селекционное поле должно отвечать самым высоким требованиям в отношении химических и физических свойств почвы. Реакция почвы поля должна быть нормальной, не слишком кислой или щелочной, так как кислая реакция почвы может способствовать появлению корнееда, а щелочная—гнили листьев сердечка. Лучшей является реакция почвы в пределах 7—7,5 pH.

Получение максимальных, стахановских урожаев сахара с гектара в значительной степени обеспечивается правильным севооборотом и правильной химизацией. Для селекционного поля станция должна иметь выравненный кусок земли с хорошим макро-и микрорельефом. Оно должно иметь наилучшую инсоляцию, что способствует более полному дозреванию свеклы, спелая же свекла лучше хранится в кагатах. Количество питательных веществ надо регулировать так, чтобы не создавалось недостатка фосфорной кислоты в общем соотношении ее с азотом и окисью калия. Новейшие опыты также указывают на большое значение микроэлементов в жизненных процессах свеклы. Применение бора в виде удобрения (борный суперфосфат) защищает свеклу от гнили сердечка; марганец, магний и др. повышают сахаристость свеклы, иод стимулирует ассимиляцию азота. Эти вопросы требуют еще углубленной проработки в будущем.

Селекционное поле, осенью вспаханное на глубину минимум 25—27 см, обработанное старательно „огородным способом" ранней весной при помощи шлейфа, борон, культиватора и катков, засевается элитными семенами в очень сжатые сроки, чтобы сохранить необходимую для быстрых всходов влагу. От качества и темпов посева зависит, главным образом, состояние молодой свеклы и окончательный урожай.

К числу наиболее опасных болезней молодых свекловичных растений принадлежит корнеед; мы должны уже при посеве обеспечить растениям такие условия роста и развития, чтобы они как можно меньше страдали от этой болезни. Главная причина появления корнееда заключается в недостаточной аэрации почвы, вследствие чего растение не может развиваться нормально и теряет устойчивость против поражения различными микроорганизмами. Все те мероприятия, которые способствуют повышению силы роста, как, например, наилучшая структура почвы, известкование, достаточное количество питательных веществ, защищают растение от этой болезни всходов сахарной свеклы („детская болезнь—дифтерит свеклы"). На высококультурных почвах корнеед редко вредит, зато на некультурных почвах он является причиной больших потерь, так как много растений гибнет, а переболевшие дают более или менее пониженный урожай.

Посев на селекционных полях должен проходить таким образом, чтобы было обеспечено получение крепких, ровных и, самое важное, быстрых всходов. Чем короче промежуток времени от посева до появления ростков над поверхностью почвы, тем меньше будет корнееда. Поэтому посев

необходимо проводить не слишком глубоко (2—4 см) и по возможности рано, чтобы использовать зимнюю влагу. После сеялки сразу же пускается каток для некоторого уплотнения почвы около клубочков, а потом—легкая борона, чтобы предотвратить излишнее испарение воды. Для ускорения процесса прорастания семян и появления ранних всходов, можно смешивать элитные семена с малым количеством быстро всхожих семян других культур (яровизированных семян ячменя). Эти растения скоро всходят и указывают рядки, что дает возможность раньше произвести первое рыхление почвы (шаровку), ускорить появление всходов свеклы и, таким образом, сократить опасный критический период, когда ростки не появились еще над землей. При последующих работах—прорывке и проверке мы делаем отбор молодых растений и оставляем только такие растения, которые показывают сильный, ровный рост и здоровое развитие,—физиологически самые крепкие организмы.

Для облегчения этой важной, с точки зрения селекции и фитопатологии, работы, станция следит за энергией роста ростков от самого начала посева подекадно и отмечает эти сильные растения при помощи колышков для формирования специальной группы, которая в свекловичной лаборатории перерабатывается отдельно. При дальнейшем уходе за селекционными плантациями мы должны заботиться, чтобы корни свеклы имели достаточную аэрацию. Само собой разумеется, что борьба с коркой имеет существенное значение на протяжении всего вегетационного периода.

Грандиозные достижения стахановцев в повышении урожаев свеклы показали наглядно, какое громадное значение имеет целесообразное рыхление для роста свеклы.

Систематическое и достаточно глубокое рыхление междурядий (до 20 см) в конце вегетации является профилактическим средством против заболеваний свеклы. Окончательное рыхление надо производить осторожно, чтобы не повредить корневой системы (с этой целью следует употреблять долотчатую лапу).

Работа фитопатолога и селекционера тесно увязана, она должна итти параллельно, и трудно сказать, где кончается работа селекционера и начинается работа фитопатолога.

Главные браковки фитопатолога должны производиться: перед уборкой—по листве, а после копки—по корням. На этих двух приемах мы остановимся вкратце. Ботва—эта лаборатория природы для получения сахара—должна быть объектом изучения и селекционера и фитопатолога. Фитопатолог бракует очень тщательно на селекционных полях те нездоровые растения, листва которых поражена различными микроорганизмами. К таким микроорганизмам принадлежит, в первую очередь, пероноспора, фомоз (зональная пятнистость), урединоз и др. Пораженную ботву надо силосовать, так как в силосе уничтожаются все споры (зародыши) болезнетворных микроорганизмов. Во время копки необходимо следить за правильной обрезкой ботвы; она должна производиться очень аккуратно острым ножом, на конус, с оставлением черешков листьев в средине головки на 2—3 см, на периферии—на 1,5 см.

Перед кагатированием селекционной свеклы мы должны принимать все необходимые меры к ее защите, чтобы не допустить гниения высадков. Тщательная браковка корней повышает устойчивость высадков к болезням и увеличивает урожай семян с одного корня. Перед кагатированием селекционная свекла проходит вторую браковку по состоянию корней. Высадки, на которых наблюдается фомоз, ризоктониоз, бактериоз и др., бракуются и оставляются только совершенно здоровые корни.

Селекционная свекла является и в кагатах живым организмом; она проходит в течение зимы (около 6 месяцев) период „зимнего сна", во

время которого жизненные функции ее падают до минимума. В продолжение этого сна корень дышит, причем, накопленная в нем сахароза превращается, в большей или меньшей степени, в углекислоту и растворимые несахара. На интенсивность дыхания или на потерю сахара влияют внешние условия—температура, влажность окружающей среды и внутренние—индивидуальность, энзимы, незрелость и травматизм (ранение). Течение жизненных процессов элитного корня, в котором происходит химическое превращение под влиянием энзимов, совершенно не зависит от степени сахаристости корней. При этих процессах имеет большое значение количество активных белков протоплазмы, следовательно, индивидуальность сорта и его спелость. Таким образом селекционер должен хранить свой материал совершенно здоровым, спелым и непораненным.

Определение качества материала с селекционных полей в настоящее время производится обычно в период от января до конца марта, причем, в селекционной лаборатории определяются вес корня, процент сахара, сухие вещества, вредный азот, зольность, инвертный сахар и т. д. После классификации высадочных корней, свекла опять поступает на хранение. Таким образом, мы имеем две стадии хранения: первая—от копки до лабораторной переработки и вторая—от лабораторной переработки до посадки. Раньше свекловичные корни подвергали селекционной переработке уже с осени, так как переработка на заводе происходит тоже, по большей части, осенью, и тогда получаются более точные цифры определения сахарозы, которая зимой, при хранении, переходит частично в несахар. Новейшие опыты показали, однако, что лучшим способом является зимняя селекция, так как экземпляры, отобранные с высокой поляризацией зимой, тратят сахар более равномерно и характеризуются долгой хранимостью.

Перед селекционером стоит задача—сохранять выявляющиеся при зимней селекции экземпляры свеклы с лучшей хранимостью, имея в виду, что в этот момент мы можем более точно найти те корни, которые содержат мало инвертного сахара. Это имеет громадное значение для технологического процесса на заводе, где инвертный сахар понижает выход сахара с единицы переработанной свеклы.

При селекционной работе с сахарной свеклой мы должны укладывать корни в кагаты и хранить их таким образом, чтобы они до момента исследования их в свекловичной лаборатории, имели совершенно равные условия окружающей среды в отношении температуры и влажности (первая стадия хранения). Температура может колебаться в пределах от 2 до 4°. Такие условия мы создаем селекционным корням в целесообразно приготовленных кагатах или в специальных подвалах с регулированием температуры и влаги. Тщательно отобранные, совершенно здоровые высадки в подвалах кладутся в прокаленный влажный песок; в таких условиях семенники не подсыхают и отлично сохраняются. Для контроля температуры в таких подвалах необходимы 2 термометра, внизу и вверху, а для наблюдения за влажностью—гигрометры. В виду того, что такие подвалы очень дорого стоят, сортоводные станции обыкновенно кагатируют свой маточный материал в кагатах, где корни укладываются горизонтально или вертикально одним слоем.

В январе месяце высадки поступают в свекловичную лабораторию и, после взятия из них пробы в виде свечки, хранятся далее, так как условия погоды к тому времени обычно не благоприятствуют посадке. Если мы до анализа храним семенники в условиях не слишком холодной температуры, то теперь нужно их хранить по возможности в холоде, чтобы они не тронулись в рост раньше времени посадки.

Корнеплоды в марте и апреле проявляют довольно интенсивное прорастание почек, так как зимний покой их заканчивается. Семенники, ко-

торые имеют больше сахара к моменту посадки, отличаются сильной и буйной вегетацией, формируют крепкие стебли, дают большие и лучшие клубочки. Поэтому раннее весеннее хранение корней, после их сверления сверлильными машинами системы „Кейль Доллэ", следует производить в специальных подвалах с низкой температурой (около 0°).

Без точного фитопатологического контроля в первой и второй стадии хранения селекционной свеклы мы не можем получить ровных и здоровых высадочных растений.

Для определения качества элитных корней в свекловичной лаборатории мы вынимаем, при помощи соответственно устроенного бурава, порцию мезги из корня—так называемые „свечки", причем каждый корень имеет вследствие этого „поляризационные дырки". Мы уже выше указывали, что ранение высадков бывает причиной их загнивания и гибели, так как раненый корень сильнее дышит и больше теряет сахарозы. Раньше эти отверстия дезинфицировали различными фунгисидами: медным, железным купоросом, известковым молоком и др. Если при сверлении получаются совершенно гладкие свечки, то лучше ограничиться вытиранием дырок насухо, так как растение само скоро формирует защитную пробковую ткань, которая предохраняет его от поражения микроорганизмами. Чем меньше сверлить корень (лучше вынимать только одну свечку) и чем дальше от почек головки брать пробу, тем больше шансов на получение высокого урожая клубочков с одного растения. У селекционной свеклы хвостики осенью не подрезываются и сохраняются до посадки весной.

Ранней весной мы опять тщательно бракуем подозрительные и загнивающие корни, что положительно влияет на ровное и хорошее состояние высадочной плантации и обеспечивает высокий урожай.

При отсутствии тщательной фитопатологической браковки корней, плантации и группы поляризационной свеклы часто имеют большой процент гибели высадков вследствие преждевременного засыхания части из них. Этому явлению, повторяющемуся из года в год, обыкновенно не уделяется должного внимания, вследствие чего теряется большое количество драгоценнейших элитных семян, что стоит государству громадных средств. Усыхание высадков встречается очень часто в засушливые годы на почвах, недостаточно подготовленных (слабая агротехника), и принимает в таких неблагоприятных условиях климата и почвы массовый характер. Главной причиной этой гибели высадочных корней является гниение, которое происходит вследствие поражения или ранения свеклы. Если мы боролись за здоровую свеклу в течение вегетационного периода первого года, если мы защищали высадки от грибных заболеваний при копке, укладке в кагаты, транспортировании и посадке, то нам нечего бояться этой сложной болезни.

После посадки высадков роль фитопатолога на плантации состоит в том, чтобы перед цветением удалить все ненормальные и нездоровые экземпляры, которые, могли бы при перекрестном опылении вредно повлиять на получаемый семенной материал, так как больные корни невозможно лечить на поле. Само собой разумеется, что высокая агротехника (рыхление, достаточное удобрение) необходима для обеспечения здоровья высадков. Перед уборкой фитопатолог еще раз делает окончательную проверку состояния высадков, строго бракуя все дефектные экземпляры. После обмолота сухих семян, их пускают на 2,5-миллиметровые сита, чтобы устранить мелкозер. Мелкозер и пыль необходимо старательно отбирать и уничтожать, так как в них находится обыкновенно большое количество зародышей микроорганизмов. Ни в коем случае не следует высевать мелкозера, ибо он дает, по большей части, слабые ростки, которые обыкновенно гибнут от корнееда.

В нашем очерке мы старались изложить те приемы, при помощи которых мы имели возможность получить здоровую свеклу. На будущее станция ставит себе задачей выведение новых сортов сахарной свеклы, совмещающих, наряду с высокими утилитарными качествами, и признаки устойчивости к болезням. Задача эта сложная и трудная, так как до сих пор вопросы болезней свеклы микологического и бактериального характера еще недостаточно изучены. Однако, в виду колоссальных потерь, которые сахарная промышленность в каждом году несет вследствие поражения микроорганизмами дорогостоящего сырья, мы обязаны дать ей такое сырье, которое может долго храниться в буртах и кагатах.

Для достижения этой цели необходимо:

1) иметь полную фитопатологическую характеристику селекционного материала, с которым ведется работа по выведению устойчивых сортов свеклы;

2) исходя из того, что, выпускаемые на данном этапе развития селекции сахарной свеклы, сорта в значительной степени поражаются кагатной гнилью, церкоспорозом и корнеедом, направление селекции на получение устойчивых марок дожно играть первостепенную роль;

3) вновь выпускаемые сорта должны обязательно пропускаться через фитопатологическую проработку, с целью полного исключения поражаемых рас. Поэтому необходимо уже на первом этапе селекционной работы весь материал, начиная с отбора родоначальников и подбора пар для скрещивания, включить в фитопатологическую проработку. Фитопатологическая работа по сахарной свекле должна проводиться, в первую очередь, против таких наиболее опасных болезней: 1) кагатной гнили, 2) церкоспороза и 3) корнееда.

По кагатной гнили: при работе необходимо использовать микробиологический метод Белоцерковской станции (т. Шевченко). Через микробиологический анализ пропускаются как педигри, так и суперэлиты и элиты. Сильно поражаемые педигри, после проверки поражаемости по клонам, должны обязательно браковаться. Из суперэлит и элит сильно поражаемые корни также подлежат браковке. Выявленные устойчивые корни должны быть выделены в отдельную группу для дальнейшей селекционной работы.

По церкоспорозу: в период вегетации необходимо провести на селекционных полях индивидуальную оценку в отношении заражения церкоспорозом, с браковкой сильно пораженных растений и отбором устойчивых. Наряду с этим проводится посев сортов для искусственного заражения и отбора более устойчивых номеров, также с браковкой сильно пораженных (церкоспорозных).

По корнееду: формирование групп растений с высокой силой ростков (трибкрафт).

На высадочных плантациях проводятся наблюдения над поражаемостью кустов отдельных родоначальников и клонов. Кроме того, мы проводим искусственное заражение высадков и элитных групп церкоспорозом и бракуем пораженные кусты до цветения.

По отношению к мозаичной болезни необходимо корни высаживать далеко от свеклы первого года, что дает положительные результаты в отношении предохранения от заражения вирусными заболеваниями, передатчиками которых являются, главным образом, разные виды тли и других насекомых.

Селекция сахарной свеклы может обеспечить лучший эффект, в случае если она будет проводиться в тесном контакте с фитопатологом. Наилучшие селекционные сорта в отношении утилитарных признаков, но неустойчивые против грибных заболеваний, не могут удовлетворить социа-

листическую промышленность в настоящий момент. Партия и правительство требуют от селекционеров-свекловичников, чтобы они, в целях дальнейшего повышения урожаев, вывели в третьей пятилетке такие сорта, которые давали бы не только количественно и качественно высокое сырье, но чтобы это сырье долго хранилось в заводских буртах, а это достижимо только тогда, когда сорта будут стойкие против поражения грибными и бактериальными микроорганизмами. Для такой качественной реконструкции сахарной свеклы нам необходимо использовать также замечательные результаты исследований акад. Т. Д. Лысенко в отношении переделки природы растения.

(Получена редакцией 29 января 1938 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

И. И. КАНИВЕЦ

ВОПРОСЫ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ПОЧВ В ТРЕТЬЕЙ ПЯТИЛЕТКЕ

(Лаборатория агропочвеведения ВНИС)

К. Маркс в своих гениальных работах указывает, что „...плодородие— не столь уже природное качество почвы, как можно было бы это думать: оно стоит в тесной связи с современными общественными отношениями“ [1]. В условиях капитализма плодородие почв изменяется в сторону истощения, ибо „...всякий прогресс капиталистического земледелия есть не только прогресс в искусстве грабить рабочего, но и в искусстве грабить почву, всякий прогресс в повышении ее плодородия на данный срок есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия“ [2]. Блестящим подтверждением сказанного Марксом является практика США (1), где в силу хищнических приемов земледелия вызваны в колоссальном масштабе эрозионные процессы и выдувание почв. Это же подтвердила и практика царской России с ее „черными бурями“ на юге, нищенскими урожаями и др. показателями обеднения почв.

Наоборот, в условиях социалистического земледелия почвенное плодородие все время нарастает, ибо здесь налицо все предпосылки для полного использования достижений науки и практики, значение которых предвидел уже Маркс, говоря, что „земля, если она правильно возделывается, все улучшается“, а также, что „С развитием естественных наук и агрономии изменяется и плодородие земли, так как изменяются средства, при помощи которых становится возможным подвергнуть немедленному использованию элементы почвы“ [3].

Средства, которые дают возможность подвергнуть „немедленному использованию“ элементы почвы, ярко освещены в речи товарища Сталина на VIII Чрезвычайном Съезде Советов СССР,—это промышленность, которая „...базируется тепер на новой, богатой современной технике с сильно развитой тежелой индустрией и еще более развитым машиностроением. Самое же главное в том, что капитализм изгнан вовсе из сферы нашей промышленности, а социалистическая форма производства является теперь безраздельно господствующей системой в области нашей промышленности“ [4].

Крупнейшие изменения произошли на основе этого и в сельском хозяйстве, где „...вместо океана мелких единоличных крестьянских хозяйств с их слабой техникой и засилием кулака мы имеем теперь самое крупное в мире машинизированное, вооруженное новой техникой производство в виде всеобъемлющей системы колхозов и совхозов“ [4].

---

[1] К. Маркс и Ф. Энгельс. Сборник избранных писем, изд. 4-е, Соцэкгиз М.—Л., 1931, стр. 223.

[2] К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XVII, Партиздат ЦК ВКП(б), 1937, стр. 553.

[3] К. Маркс. Капитал, т. III, ч. 1 и 2, кн. 3, изд. 8-е, Партиздат ЦК ВКП(б), 1935, стр. 555, 563.

[4] И. В. Сталин. Доклад о проекте Конституции Союза ССР на Чрезвычайном VIII Всесоюзном Съезде Советов 25 ноября 1936 г., Партиздат ЦК ВКП(б), 1936, стр. 10 и 11.

Одним из наиболее действенных приемов окультуривания почв является использование достижений „земледельческой химии и механики", которые дают возможность резко изменить плодородие почв и создать в наиболее короткие сроки такой пахотный горизонт, когда „...подпочва начинает обрабатываться и обращаться в пахотную землю" [1].

Большое значение Маркс уделял и вопросам искусственного улучшения состава почвы, что также стало осуществимым только в стране социализма.

Эти положения нашли свое конкретное преломление в широкой практике, особенно с развитием стахановского движения когда все „пределы" по глубине пахоты, нормам удобрений, урожайности и др. были сданы в архив. Урожай сахарной свеклы в 500—1000 ц/га и выше, озимой пшеницы 50—80 ц/га, овса, ячменя 40—60 ц/га, нарастание прочности структуры и других ценных свойств почв, полученные стахановцами социалистических полей и с. х. наукой (2,3 и др.), являются тем первым достижением, которое в период третьей и четвертой пятилеток должно найти свое воплощение и повсеместное проявление в социалистическом земледелии.

Насколько существенные сдвиги имеются у нас в этом направлении, свидетельствует следующий факт: в недалеком прошлом опытные станции и исследовательские сельскохозяйственные институты обосновали нормы минеральных удобрений в 30—45 кг питательных веществ на гектар и как предел—45—60 кг/га, к тому же вне связи с уровнем урожайности. В первые же годы стахановского движения мастера высоких урожаев хлопка, сахарной свеклы и др. культур подвергли резкому пересмотру прежние взгляды на систему питания растений, в связи с чем потребовалось заново пересмотреть подходы к обоснованию системы удобрения для урожаев заданной высоты (4,5). Например, для совхозов Главсахара, в соответствии с их генеральным планом организационно-хозяйственного устройства, разработана система удобрений при урожайности культур севооборота в 300—500 ц/га сахарной свеклы, 20—30 ц/га семян свекловичных высадков, 25—30 ц/га оз. пшеницы, 25—40 ц га трав и 20—30 ц/га ячменя или овса. Одновременно с этим даны диференцированные нормы удобрений для обеспечения высококачественных урожаев сахарной свеклы от 500 до 1500 ц/га. Стахановское движение поставило во весь рост проблему питания растений по стадиям их развития и в связи с особенностями накопления сахара, крахмала, развития волокна и др. продуктов, ради которых выращиваются культуры.

Вместо обычных способов удобрения потребовалось обеспечивать растения элементами питания посредством подкормок и др. приемов в течение всего периода их развития. А в результате внедрения нового комплекса агротехнических мероприятий в течение одного вегетационного периода появились резкие различия и в плодородии почв (табл. 1).

В такой же степени подверглись изменению и другие физико-химические и биологические свойства почвы. С ростом агротехники резко возросла потребность в углублении пахотного горизонта и в равномерном распределении элементов питания по всей его толще.

Улучшение земли, окультуривание ее, особенно быстро подвинется с введением правильных севооборотов, однако, и в этом деле необходима систематическая настойчивая забота об улучшении почвы и контроль над состоянием и нарастанием ее плодородия.

Как же следует устанавливать и контролировать правильность использования земли и какие именно показатели дают возможность производить

---

[1] К. Маркс. Капитал, т. III, ч. 1 и 2, кн. 3, изд. 8-е, Партиздат ЦК ВКП(б), стр. 468.

Таблица 1

Влияние высокой стахановской агротехники на повышение плодородия почв

Звено	Элементы почвенного комплекса	Мг на 100 г почвы						Коэффициент структурности		Воздухоемкость		Урожай свеклы в ц/га
		P_2O_5		N		K_2O						
		пах.	п/пах.	пах.	п/пах.	пах.	п/пах.	пах.	п/пах.	пах.	п/пах.	
А. Швыдкой	Средневыщелоченный	11,0	11,0	2,9	0,7	12,5	13,8	0,66	0,69	20	14	576
Соседней бригады	Слабовыщелоченный	11,0	5,0	2,1	0,4	11,5	12,5	0,55	0,66	15	13	266
Опытн. поле ВНИС	Среднеоподзоленный	27,0	18,0	—	—	8,8	8,2	0,13	0,07	22	—	583
		15,0	9,0	—	—	6,5	3,0	0,08	0,05	14	—	308

P_2O_5 для оподзоленных почв определен по методу Аррениуса, для остальных почв — по Тругу; N—по Ваксману, K_2O—по Пейве в модификации Рамонской станции (6)

объективный, систематический и действенный контроль за состоянием почвенного плодородия? Такими показателями должны быть высокие устойчивые и высококачественные урожаи, прочная комковато-зернистая структура почвы и наличие в ней усвояемых питательных веществ, воды и воздуха в соответствии с требованиями возделываемых культур.

К. Маркс по вопросу о плодородии почв указывает, что „Помимо климатических и других моментов различие в естественном плодородии зависит от различия в химическом составе верхнего слоя почвы, т. е. от различного содержания необходимых для произрастания растений питательных веществ“ [1]. Ярким сторонником возврата почве взятых из нее элементов питания был в свое время Либих (7). Однако, в условиях капиталистической системы земледелия, действительной заботы о „возврате“ всех элементов плодородия и их нарастания (включая сюда, в первую очередь, улучшение физических свойств, повышение запаса воды и элементов питания), не могло быть и речи, даже в узком понимании Либиха. Наибольшее ограбление земли, равно и разрушение культуры и цивилизации, имеет место в фашистских странах, где большой репутацией пользуются „теории убывающего плодородия почвы“ и вытекающее из них учение Митчерлиха и др. агрикультурхимиков.

В СССР—стране социализма задача сохранения и нарастания плодородия почв является предметом постоянных забот и находит свое эффективное разрешение с ростом социалистического земледелия. Следует отметить, что первые обобщения по вопросам окультуривания почв были еще робкими и имели в виду, главным образом, нарастание таких элементов питания, как фосфор, азот и калий под влиянием удобрения навозом и минеральными туками, т. е. вращались вокруг вопросов минерального питания (8, 9, 10), и только позже появились исследования, охватывающие более полно вопросы окультуривания почв (11, 12, 13 и др.).

---

[1] К. Маркс. Капитал, т. III, ч. 1 и 2, кн. 3, изд. 3-е, Партиздат ЦК ВКП(б), 1935, стр. 457.

В настоящее время вопросы плановой переделки почв изучаются многими учеными Советского Союза, однако, эти исследования не всегда дают правильную ориентацию в отношении окультуривания почв, а иногда даже дезориентируют своими односторонними рекомендациями вне учета общей перспективы и направления переделки почв.

Наиболее реальные перспективы в окультуривании почв даны в работах акад. Вильямса, пришедшего к определенному выводу, что высшего уровня почвенного плодородия и урожайности мы достигнем в условиях травопольной системы земледелия (14 и др.). Отражением этого является и направление работ на стационарах Главсахара, где программой, составленной ВНИС, предусмотрено изучение паропропашных и травопольных севооборотов (15).

Однако, чтобы окультуривание почв проходило по заранее предусмотренному плану, необходимо уметь его измерять и контролировать. На основании тех многолетних исследований, которые проведены в районах свеклосеяния, мы считаем вполне возможным планово регулировать и измерять нарастание почвенного плодородия в ходе ротации севооборота.

Такими плановыми показателями почвенного плодородия в основных районах свеклосеяния на период третьей и четвертой пятилеток должны стать:

1. Прочность структуры почв, измеряемая коэфициентом структурности порядка 0,70—0,90, а в ряде районов и выше;

2. Повышение содержания воды в почве до 40—60% от полной влагоемкости за счет улучшения структуры почв, снегозадержания, обработки почв в момент спелости, подбора удобрений, способствующих развязыванию трудноусвояемых форм воды, и др. приемов;

3. Улучшение воздушного режима почв, измеряемого воздухоемкостью порядка 15—25% от объема почвы (в зависимости от требования культур и вида почвы);

4. Повышение запаса подвижных элементов питания: фосфора, калия, азота, микроэлементов и др. в соответствии со стадиями развития культур севооборота и особенностями их питания (состав почвенного раствора, его концентрация, формы удобрений, глубина и способы заделки удобрений и др.);э то повышение производится за счет активизации биохимических процессов почвы и внесения органических и минеральных удобрений, сидератов и др. приемами агротехники;

5. Обогащение микрофлоры почвы такими видами бактерий, грибов и актиномицетов, которые будут усиливать ферментативные процессы в почве, направленные на создание прочной структуры почв и улучшение условий питания растений.

Пути создания прочной структуры почв приемами травосеяния в достаточной степени вскрыты работами акад. Вильямса и ряда других исследователей (16, 17 и др.), поэтому, мы на них останавливаться не будем, а только укажем, что в условиях черноземов разной степени выщелоченности и осолодения введение многолетних трав в севооборот должно повысить прочность структуры в течение одной ротации на 40—50%, а на почвах менее выпаханных—выше.

Более сложным является повышение прочности структуры на оподзоленных почвах, где количество водоупорных агрегатов иногда достигает 6% и ниже. Однако, в ряде случаев и здесь нам удавалось констатировать резкое нарастание водоустойчивых агрегатов в результате окультуривания почв. Например, в Хреновецком свеклосовхозе Винницкой области сильно оподзоленная слабоокультуренная почва имела коэфициент структурности 0,06, а слабооподзоленная среднеокультуренная—0,21—0,36. И, наконец, высокоокультуренная эта же почва имела коэфициент

структурности 0,50 (18). Точно также в опыте на оподзоленной почве опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора) в течение одного года прочность структуры по фону свеклы была повышена в два раза в условиях полива (19). Без полива темпы нарастания прочности структуры в этом же опыте были ниже, однако, и они представляют большой интерес, так как показали, что при правильной обработке свекловичное поле не только не теряет прочных агрегатов, а наоборот, в силу активизации биохимических процессов и примененных приемов создаются предпосылки для их сохранения и даже нарастания.

Представляют значительный интерес и такого рода явления, когда количество прочных агрегатов розмером больше 0,25 мм даже по залежи достигает всего лишь 20—25%. Так, по данным агрегатного анализа почв Бийской опытно-селекционной станции, прочность структуры этих почв характеризуется следующими показателями:

Таблица 2

Изменение прочности структуры и воздухоемкости почв в зависимости от характера обработки

Культура	Предшественник	Элементы почвенного комплекса	Коэфициент структурности		Воздухоемкость в процентах от объема почвы	
			пах.	п/пах.	пах.	п/пах.
Овес	По залежи	Сильно выщелоченный	0,11	0,20	8,57	6,67
Пар	Овес	Средне выщелоченный	0,16	0,20	24,0	8,16
Пар и последующий посев ржи	Овес	Сильно выщелоченный	0,08	0,17	18,38	5,92
Пар	По залежи	Сильно выщелоченный	0,10	0,23	26,8	12,02
Свекловичные высадки	Пар	Слабо выщелоченный	0,12	—	28,01	7,98

Приведенные данные, а также ряд других соображений, привели нас к выводу, что эти почвы хотя и имеют низкий коэфициент структурности, но при том количестве активного органического вещества в почве, которое здесь имеется (8—10% гумуса), агрегаты меньше 0,25 мм также обладают повышенной водоустойчивостью, чем и объясняется широко известное в районе Бийска явление—отсутствие корки на свекловичных плантациях даже после сильного дождя. Однако, это не снимает заботы о нарастании прочности структуры почв, ибо без дальнейшего пополнения активного органического вещества в почве структура ее, безусловно, будет нарушаться, а в результате появится и корка.

Это явление подсказывает, что вопрос о форме и размерах структурных отдельностей и агрегатов следует пересмотреть, применительно к почвенно-климатическим областям, на что мы неоднократно указывали в своих работах (20, 21 и др.). Больше того, в одной из последних работ было обнаружено довольно любопытное явление, а именно: чем структурные отдельности меньшего размера (до 1 мм), тем они обладают более высокой прочностью (22). Это говорит о необходимости в дальнейшем пересмотреть также и вопросы методики изучения структуры почв, ибо недостатки последней могут показать в превратном виде состояние почвы, что может препятствовать правильной разработке системы мероприятий, направленных к обеспечению нарастания прочности структуры почв.

Крупную роль в повышении прочности структуры почв играет активность биохимических процессов в почве, например, в период парования, при внесении органических удобрений и других веществ, повышающих структурообразование в почве. Пар мы рассматриваем не только как средство, способствующее борьбе с сорняками, сохранению влаги, накоплению нитратов, но при правильном уходе за паром последний улучшает и физические свойства почвы.

Имеются ли основания для таких предположений и в какой степени они находят свое подтверждение на практике? Еще в опытах 1931 г. нами совместно с Н. П. Корнеевой, было установлено, что когда структурные отдельности черноземной почвы были разрушены до размера меньше 0,25 мм и затем компостировались в течение 40 дней при 28—30° и 70% от полной влагоемкости, то в силу биохимических процессов в период созревания почвы образовались новые водоустойчивые агрегаты размером 3—0,25 мм (23).

Последующие опыты с „распылением" структурных отдельностей в разных районах свеклосеяния (20, 24, 25 и др.) также подтвердили огромное значение биохимических процессов в образовании прочной структуры почв.

Имеется много фактов, подтверждающих нарастание прочности структуры почв в условиях парового фона, и, по данным экспедиционных исследований, проведенных в системе Главсахара. Например, на паровых полях Алексеевского, Головчанского и Алейского свеклосовхозов, прочность структуры по чистому пару была не ниже, чем в поле, занятом клевером (табл. 3).

Таблица 3

Прочность структуры почвы на разных полях севооборота

Свеклосовхоз	Культура	Элементы почвенного комплекса	Коэфициент структурности	
			пах.	подпах.
Алексеевский, Харьковской области	Пар чистый	Средне выщелоченный	0,51	0,70
	Клевер 1-го г.	„ „	0,41	0,64
	Оз. пшеница	„ „	0,32	0,73
Головчанский, Курской области	Пар чистый	Слабо выщелоченный	0,86	0,71
	Оз. пшеница	„ „	0,83	0,77
	Сахарная свекла	„ „	0,50	0,72
	Клевер 2-го г.	„ „	0,78	0,75
Алейский, Алтайского края	Пар чистый	Средне выщелоченный (осолоделый)	0,14	0,17
	Сахарная свекла	Слабо выщелоченный (слабо осолоделый)	0,08	0,16
	Американский клевер (больше 3-х лет)	Слабо выщелоченный (слабо осолоделый)	0,16	0,19

Это же, на основании опытов Ротамстедской опытной станции, подтверждает и Рессель, указывая, что „почва значительно улучшается парованием, которое увеличивает запас влаги и нитратов, уменьшает количество сорняков и улучшает структуру почвы" (26).

Из всего сказанного выше вытекает, что правильная обработка парового поля и своевременный за ним уход являются не только радикальным средством уничтожения сорняков, сохранения влаги, но одновременно и создания более благоприятного хода структурообразования.

Чем же объяснить, в таком случае, частые указания на разрушение структуры почв во время ухода за паром? На это можно ответить следующим образом:

1) Своевременное и полное уничтожение появляющейся сорной растительности, обработка почвы в момент спелости и заправка органическим веществом (навозом, компостами, органическим веществом корневой системы трав и др.) создает все предпосылки для созревания почвы, т. е. активного хода биофизических процессов, обусловливающих образование прочной структуры почвы;

2) Обработка запущенного, потерявшего свою „спелость", пара будет вызывать распыление почвенной структуры.

Подтверждение сказанного находим в ряде наблюдений, произведенных в свеклосовхозах Главсахара, когда в одном случае (свеклосовхоз им. Сталина) орудия, обладающия наиболее сильно выраженной способностью уничтожать сорняки, не только не вызвали распыления почвы, но даже способствовали образованию комковатой структуры (27) и, наоборот, в районе Верхнячской опытной станции, где качество вспашки было низким, агрегаты получились непрочные, мало устойчивые против размывания их водой (28).

В литературе имеются разноречивые указания относительно роли навоза в образовании прочной структуры почв. Например, акад. Вильямс в свое время горячо поддерживал внесение полуперепревшего навоза в почву с целью улучшения физических свойств, прочности структуры почв (29). Однако, в последующих своих работах он занял совершенно противоположные позиции и рекомендует внесение в почву перепревшего навоза (30, 31). Вслед за акад. Вильямсом развивает эту же концепцию и ряд его учеников, в частности Аваев (32).

Наряду с этим имеются указания на улучшение структуры почв при внесении в почву навоза и других органических веществ (16, 33, 34, 35 и др.).

Спрашивается, чем же объяснить такие противоречивые положения и кто в действительности прав?

Прежде всего необходимо разобраться, кто и о каком навозе ведет речь?

Акад. Вильямс имеет в виду навоз-сыпун, роль которого должна проявляться, главным образом, в защите перегноя почвы от разрушения микроорганизмами, поэтому применение свежего или полуперепревшего навоза должно быть исключено (31). А так как изготовление навоза-сыпуна может вызвать большие потери не только элементов питания (азота и частично фосфора), но и в значительной мере органического вещества, то вряд ли можно согласиться с подобного рода предложениями.

С другой стороны, ряд исследователей, установивших положительное действие навоза как на повышение урожайности, так и на физические свойства почвы, обычно работали с „созревшим" полуперепревшим навозом, не потерявшим своих ценных свойств и как удобрения и как структурообразователя.

Количественное выражение влияния навоза на образование прочной структуры в зависимости от почвенных и др. условий разное, например, в ряде опытов прочность структуры почвы от внесения навоза возросла в полтора—два раза (табл. 4).

Таблица 4

Влияние навоза на прочность структуры по данным разных исследователей

(Количество агрегатов в процентах)

Авторы опытов	Павлов	Канивец и Корнеева	Радченко и Корнеева
Название почвы	Серозем	Сильно выщелоченный чернозем	Оподзоленная почва
Делянка контрольная (без навоза) .	6,0	26,5	14,2
„ с навозом	12,5	35,7	24,4

Последующими опытами вскрыта и вторая особенность этого явления—устойчивость прочности структуры почв по унавоженному фону в течение всего вегетационного периода и характер развития микроорганизмов в этих условиях (табл. 5).

На основании этих данных можно притти к выводу, что внесение навоза в почву способствует более высокой активности биологических процессов, главным образом, за счет внесения органического вещества, а не перегноя почвы (в данном случае). Это подтверждается и данными по аэробному распаду целлюлозы, который по контролю достигает 18%, по навозу—24% и по навозу + $CaCO_3$—22%.

В этом же опыте изучалось действие перегноя на нарастание прочности структуры почв, урожайность сахарной свеклы и на направление биохимических процессов. К сожалению, взятый перегной был низкого качества (из парника), а поэтому полученные результаты нет возможности обобщать и переносить в производственные условия, как это вытекает из выводов авторов (34).

Таблица 5

Характеристика прочности структуры почвы и развития микроорганизмов в зависимости от удобрений

(Опыт 1932 года)

Содержание опыта	25/VI						22/X						
	На 100 г почвы водоустойчивых отдельностей		$N-NO_3$ в 100 г почвы	P_2O_5 на 100 г почвы	Бактерии в млн. в 1 г почвы	Грибы в тыс. в 1 г почвы	На 100 г почвы водоустойчивых отдельностей		$N-NO_3$ в 100 г почвы	P_2O_5 на 100 г почвы	Бактерии в млн. в 1 г почвы	Грибы в тыс. в 1 г почвы	Урожай сахарной свеклы в ц/га
	пах.	подпах.					пах.	подпах.					
Делянка контрольная	23,1	9,6	1,47	0,25	30,5	50	14,2	23,6	0	0,36	20,0	75	250
Делянка с навозом	22,3	31,9	1,20	1,86	30,6	60	24,4	29,1	0	0,48	30,7	80	280
Делянка с навозом + $CaCO_3$.	23,1	19,7	0,43	0,48	37,3	70	23,3	23,1	0	0,24	33,5	90	275

Этот факт знаменателен в том отношении, что он должен послужить сигналом для тех, кто увлекается изготовлением перепревшего навоза (сыпуна), ибо этот прием является крайне шатким и мало обоснованным. В этом отношении необходимы специальные исследования и широкая проверка их в производственной обстановке, тем более, что использование соломы, навоза и др. органических веществ, вносимых в почву, можно осуществлять и иными путями.

Мы, например, считаем, что отходы соломы, непригодный для корма жом (где таковой имеется) и зеленые удобрения лучше использовать для изготовления компостов, посредством заражения их соответствующими грибами и бактериями. В частности, на основании трехлетних исследований (36, 37, 38), нами предложено заражать почвы грибом Trichoderma lignorum, роль которого в структурообразовании крайне высокая (табл. 6).

Таблица 6

Влияние ферментов грибов на структурообразование[1]

(лабораторные опыты)

Содержание опыта	Фракции в миллиметрах				Примечание
	> 3	3—1	1—0,25	Сумма фракций > 0,25 мм	
Почва контрольная	2,1	0,8	7,2	10,0	На 300 г оподзоленной почвы внесено: фермента 1,3 г, торфа 4 г и навоза 4 г; жом заражен живым грибом Trichoderma lignorum
Почва + навоз	2,8	11,0	7,3	21,2	
Почва + торф	10,2	7,1	6,0	23,3	
Почва + навоз + фермент Trichoderma lignorum	41,5	5,9	3,5	50,9	
Почва + торф + фермент Trichoderma lignorum	34,2	11,5	9,2	54,9	
Почва + жом + гриб Trichoderma lignorum	32,8	16,5	7,9	57,3	

Подтверждением лабораторных наблюдений явились и полевые опыты, проведенные на опытном поле ВНИС (Киев, Батыева гора), что видно из данных таблицы 7.

Таблица 7

Влияние ферментов грибов на структурообразование

(полевые опыты)

Содержание опыта[2]	Фракции в миллиметрах			
	> 3	3—1	1—0,25	Сумма фракций > 0,25 мм
Делянка контрольная	0,5	0,6	8,9	10,0
Внесено гриб Trichoderma lignorum	0,7	0,8	14,3	15,8
Делянка с соломой	0,3	0,8	8,6	9,7
Делянка с соломой и заражением Trichoderma lignorum	4,5	1,6	6,1	12,2
Делянка с жомом	14,4	2,9	12,6	29,9
Делянка с жомом и заражением Trichoderma lignorum и Aspergillus niger	6,8	17,9	15,1	39,8

[1] Влияние ферментов грибов на структурообразование изучалось нами совместно с Н. П. Корнеевой.

[2] Заражение почвы произведено 15/XI 1936 г.

В этом и в ряде других опытов заражение почвы одним грибом Trichoderma lignorum или вместе с Aspergillus niger вызывало улучшение процесса образования прочных агрегатов и, наоборот, внесение одной соломы ослабляло процесс структурообразования. Последнее является существенным противопоказанием против применения соломы.

Отмечая роль трав в структурообразовании, мы не останавливались на механизме этого явления, имея в виду наличие специальных исследований, указывающих, что влияние корневой системы трав проявляется через корневые выделения, через продукты разложения корней и давление корней на окружающую почву (39, 40).

Например, акад. Вильямс следующим образом характеризует этот процесс: „Многолетние травы наращивают мощную корневую систему. Последняя механически дробит весь пахотный слой на комки от 1 до 3 миллиметров крупностью. Отмирающая корневая система трав разлагается бактериями без свободного доступа кислорода и образует в почве перегнойное вещество, цементирующее комки почвы" (40).

С другой стороны, такая культура как сахарная свекла считается если не разрушителем структуры, то, во всяком случае, и не „создателем" ее, что не совсем правильно, ибо в результате исследований установлено, что в „зоне" основного распространения корневой системы сахарной свеклы имеется явное нарастание прочности структурных отдельностей, как это видно из следующей таблицы.

Таблица 8

Прочность структуры на полях под свеклой

Место взятия почвенного образца	Фракции в миллиметрах			
	> 3	3—1	1—0,25	Сумма фракций > 0,25 мм
В „зоне" корня сахарной свеклы . .	1,5	1,6	9,8	12,9
Между рядками	0,3	1,7	7,0	9,0
В „зоне" 1/3 корня сахарной свеклы .	0,4	1,2	9,5	11,1
В „зоне" 2/3 корня сахарной свеклы .	1,2	2,3	10,1	13,6
В „зоне" 3/3 корня сахарной свеклы .	0,5	1,5	9,4	11,4

Эти и ряд других наблюдений приводят нас к выводу, что состояние прочности структуры в почве (особенно оподзоленной) очень „мозаично", вследствие чего необходимо обратить внимание на методику отбора почвенных образцов для агрегатного анализа, в особенности при изучении действия навоза и других структурообразователей; например, в одном из наших опытов в „зоне" расположения жома, водоустойчивых агрегатов было 16%, а вне ее—12,5%, в „зоне" же расположения навоза—12,5%, а вне ее—7,9%.

Одновременно с улучшением структуры почв должны проводиться мероприятия и по созданию мощного пахотного горизонта, который не подвергался бы быстрому оседанию, уплотнению, а также противостоял бы размывающему действию воды. Поэтому, углубление пахотного горизонта оподзоленных и солонцеватых почв, обладающих отрицательными физическими свойствами, должно проходить постепенно. На таких почвах необходимо одновременно воздействовать и на строение пахотного горизонта и на структуру почв посредством заправки почвы органическим веществом и известкованием (оподзоленных) или гипсованием (солонцеватых) почв.

Значительные осложнения в полеводстве вызывает явление „спекания" почв, встречающееся чаще всего в южных районах свеклосеяния, в особенности на высокогумусных карбонатных черноземах. Противодействовать „спеканию" почв можно посредством улучшения структуры почв.

Заботы о создании прочной структуры почв и о накоплении влаги в почве требуют применения определенной системы агротехнических мероприятий, направленных, в первую очередь, на обработку почв в момент спелости, заправку органическим веществом (навозом, компостами, сидератами) и создание определенной концентрации почвенного раствора.

Применительно к районам свеклосеяния, по вопросам спелости почв имеются следующие данные (41, 42, 43).

1. Наиболее благоприятным моментом для обработки почвы является такое ее состояние, когда почва распадается на комочки, которые при наличии свеже-осажденного перегноя формируются в прочные отдельности. Влажность почвы при таком состоянии достигает 60—70% от полной влагоемкости.

Имеются также данные, что момент спелости почвы наступает при соотношении связной и свободной воды в почве, как 1:1 (43). Практически наступление момента для обработки почвы можно устанавливать по пределу крошения (43) или „влажности структурообразования" (44, 45).

2. Своевременным закрытием влаги почвы и рыхлением ее в момент спелости обеспечивается возможность не только сохранения влаги в почве, но и повышения температуры на 1—2°. Изменение температуры неодинаково проходит в зависимости от хода весны и рельефа поля; даже в условиях равнинного рельефа, при наличии мелких блюдец и пологих склонов в сторону балок, наблюдаются заметные колебания температуры (табл. 9).

Таблица 9

Колебания температуры почвы в зависимости от микрорельефа

Место наблюдений	Наблюдения произведены 30/IV 1936 г.					
	t° в 7 часов утра		t° в 12 часов дня		t° в 7 часов вечера	
	0—5 см	5—10 см	0—5 см	5—10 см	0—5 см	5—10 см
Плато	8,0	8,0	12,2	12,0	11,0	10,8
Северный склон	8,8	8,0	12,0	11,7	11,3	10,9
Южный склон	8,9	8,5	13,0	12,0	10,5	10,0
Блюдце	8,6	8,6	12,2	11,7	11,5	11,0

Придавая значение моменту крошения, как показателю подготовленности почвы к обработке, мы не должны забывать, что это свойство почвы, равно как и другие, — динамично и подвергается изменению (табл. 10).

Таблица 10

Влажность почвы на участках с разным микрорельефом

(Процент влаги на абсолютно сухую почву)

Места наблюдений	Наблюдения 1/V 1936 г.			Наблюдения 6/V 1936 г.			
	Первый участок		Второй участок	Первый участок		Второй участок	
	пах.	под-пах.	пах.	пах.	под-пах.	пах.	под-пах.
Плато	33,7	33,3	30,1	28,1	28,6	35,8	35,4
Северный склон	33,1	31,0	32,9	30,0	29.5	30,4	—
Южный склон	28,4	27,8	33,0	27,5	31,3	30,3	27,4
Блюдце	29,0	32,4	33,2	29,4	28,6	32,5	34,5

Полученные материалы дают возможность притти к следующим заключениям:

1) количественное выражение динамики момента крошения почвы в период предпосевной обработки колеблется в интервале 2—3 абсолютных процентов влаги;

2) при созревании почвы биофизическое состояние комка изменяется в силу перегруппировки форм влаги и всей его микроструктуры, а так как наиболее выражен этот процесс на южном склоне, то здесь и момент крошения наступает при значительно меньшем количестве влаги;

3) в блюдцах, где почвы отличаются не только условиями увлажнения, но и составом гумуса, колебания в динамике момента крошения особенно резко выступают, и сами показатели значительно выше.

О том, что между изменением момента крошения и ходом биохимических процессов существует определенная взаимосвязь, указывают следующие данные (табл. 11).

Таблица 11

Ход нитрификации

(Процент проросших комочков)[1]

Места наблюдений	Наблюдения 1/V 1936 г.		Наблюдения 6/V 1936 г.	
	Первый участок	Второй участок	Первый участок	Второй участок
Плато	20	63	78	66
Северный склон	37	74	93	78
Южный склон	66	93	83	79

О более высокой способности „спелой" почвы накоплять азот свидетельствуют также данные о содержании нитратов (табл. 12).

[1] Анализы А. В. Добротворцевой.

Таблица 12

Количество нитратов (в мг на 100 г почвы) по элементам рельефа [1]

Места наблюдений	Наблюдения 1/V 1936 г.		Наблюдения 6/V 1936 г.	
	Первый участок	Второй участок	Первый участок	Второй участок
Плато	2,8	3,5	2,5	1,4
Северный склон	2,5	2,7	3,6	2,0
Южный склон	2,8	3,5	4,3	2,9

Через пять дней условия нитрификации в пахотном горизонте на плато (в особенности в верхнем его слое) значительно ухудшились (потеря влаги с глубины 0—3 см).

Торможение биохимических процессов, обусловленное ухудшением условий спелости почвы, наблюдалось нами и в ряде других опытов. Поэтому, чтобы обеспечить благоприятное течение биофизических процессов в почве, необходимо устанавливать момент предпосевной обработки и сева сахарной свеклы по состоянию спелости почвы.

Что же касается установления момента фактической спелости почв, то на основании всех материалов, имеющихся в нашей лаборатории, мы рекомендуем на менее гумусных и оподзоленных почвах предпосевную обработку начинать при влажности почвы выше предела крошения на 1—2%, а закрытие влаги—на 3—5%; на солонцеватых почвах момент начала обработки наступает при влажности почвы на 1—2% ниже влажности ее в момент крошения; на черноземах разной степени выщелоченности и окарбоначенности, наилучшим моментом обработки, в том числе и предпосевной, является предел крошения (60% от полной влагоемкости). Однако, учитывая особенности созревания черноземных почв, их наклонность к „спеканию"—повышенной агрегации (в особенности в южных районах свеклосеяния), является целесообразным закрытие влаги, а также и культивацию производить при влажности выше момента крошения на 3—5%, особенно на тучных высоко гумусных слабо выщелоченных и карбонатных черноземах. В частности, в районах Курской, Воронежской и Харьковской областей закрытие влаги и культивацию на черноземах следует проводить при более высоком проценте влаги (на 5—6%) в сравнении с районами Киевской и Винницкой областей.

Наличие гусеничных тракторов дает возможность, не ухудшая условий спелости почвы, производить закрытие влаги и культивацию при более высоком содержании ее. Однако и здесь следует избегать ведения обработки почвы в состоянии „нижней границы текучести", так как почва в таком состоянии будет слипаться, мазаться, в результате чего будет иметь место усиленное формирование глыбистых отдельностей, для уничтожения которых применяются затем катки и бороны, последние же, распыляя почву, способствуют заплыванию и коркообразованию, к чему особенно чувствительна сахарная свекла.

Переходя к приемам накопления и сохранения влаги в почве, необходимо, в первую очередь, остановиться на снегозадержании и полном использовании осадков, выпадающих в течение вегетационного периода. Огромное значение в деле накопления влаги имеют своевременная глубо-

[1] Анализы И. Я. Ищука.

кая пахота, кулисные пары и гребнистая поверхность пашни, уходящей под зиму, борьба с эрозионными процессами и др. приемы, задерживающие сток атмосферных осадков и талых вод в балки и ложбины, или снижающие испарение влаги с поверхности почвы. Как доказано практикой и с. х. наукой, наиболее высокий эффект от этих мероприятий может быть только на почвах с прочной структурой и с благоприятным строением пахотного горизонта, т. е. на почвах, обладающих правильным сочетанием структурных отдельностей и мощным пахотным горизонтом. Наличие глыбок приводит к повышенной циркуляции воздуха в пахотном горизонте и к резкому его иссушению (20).

Таблица 13

Влажность почвы в зависимости от характера структуры почвы

Характер структуры почвы	Верхнячская опытная станция		Характер структуры почвы	Свеклосовхоз им. Сталина	
	Процент влаги в пахотном горизонте			Процент влаги в июле на глубине	
	1/VII	21/VIII		0—10 см	10—20 см
Делянка контрольная . .	28,65	24,38	Делянка контрольная .	21,55	28,15
Делянка с комками больше 8 мм	23,41	24,10	Делянка с комками больше 10 мм	17,46	21,34
Делянка с комками меньше 5 мм	29,90	25,44	Делянка с комками меньше 6 мм	18,75	25,37

Сохранению влаги в почве в значительной мере способствуют последующие операции—по чистке пара, своевременной междурядной обработке пропашных культур, лущению поля сразу после снятия урожая хлебов и др. мероприятия, устраняющие слегание почвы и коркообразование.

Количество полезной воды в почве повышается также внесением соответствующих удобрений, что в достаточной степени подтверждено опытами агропочвенной лаборатории ВНИС (43, 46).

Таблица 14

Влияние минеральных удобрений на влажность почвы

Показатели	Контроль	Суперфосфат	Сильвинит	Зола	Натриевая селитра	Полное удобрение
Количество связной воды в слое 0,5 м (в миллиметрах)	55	46	36	28	33	31
Освобождено воды по сравнению с контролем (в миллиметрах) .	0	9	19	27	22	24
Урожай сахарной свеклы в ц/га	166	207	220	225	253	280

Результаты опытов наглядно показали не только разную эффективность изучаемых удобрений на оподзоленных почвах (опытное поле ВНИС, Киев), но и нарастание полезной влаги в почве под их влиянием на 2—3 абсолютных процента.

Эти же опыты позволили вскрыть разную способность почв к связыванию влаги, а именно, в сильно выщелоченных черноземах она в 5—6 раз выше, чем в оподзоленных почвах (46), что имеет очень важное значение для обоснования приемов окультуривания почв и, очевидно, должно быть принято во внимание при разработке приемов рационального использования влаги почвы. Это положение потребует существенных коррективов в приемах воздействия на минеральный и органический коллоидальный комплекс в целях обогащения почв полезной водой.

На создании благоприятного водного режима в почвах, посредством полива и дождевания, мы останавливаться не будем, поскольку положительное значение этого приема довольно очевидно, и если только представляется реальная возможность, его необходимо применять в соответствии с потребностью в воде возделываемых культур и почвенно-климатическими условиями. Следует отметить, что на основании ряда исследований (47, 48), наиболее благоприятные условия для развития сахарной свеклы наступают при содержании влаги в почве в течение июня—августа не ниже 30—40% от полной влагоемкости) для получения целевого урожая в 500—600 ц/га). Таким образом, если всем комплексом агротехнических мероприятий испарение влаги с поверхности почвы будет сокращено до минимума, то представится полная возможность без полива получать устойчивые высококачественные урожаи сахарной свеклы в 500—600 ц/га и выше.

Увеличению запасов влаги в почве способствует и культура трав, благодаря механическому воздействию корневой системы, которая повышает водопроницаемость почвы и накопление влаги в ее метровом слое (за счет атмосферных осадков и конденсации парообразной воды). Культура трав способствует улучшению водного режима также и благодаря вновь созданному органическому веществу, повышающему водоудерживающую способность почв (особенно на оподзоленных почвах).

Улучшение структуры почв, проведение обработки в момент спелости, травосеяние улучшают воздушный режим почв, который во многих районах свеклосеяния в настоящее время является явно неудовлетворительным. Недооценка роли воздушного режима почвы имеет, безусловно, отрицательное влияние на урожайность с. х. культур; например, по самым скромным подсчетам, свеклосовхозы и колхозы, в силу неблагоприятного воздушного режима почвы, ежегодно имеют недобор сахарной свеклы минимум 20—30 ц/га, что подтверждается следующими данными (табл. 15).

Таблица 15

Урожай сахарной свеклы при разной влажности и воздухоемкости почвы

Влажность	Воздухоемкость в процентах от объема почв	Урожай в ц/га
Естественная	10	308
	20	340
Полив в 30—40% от полной влагоемкости	10	444
	20	466

Важную роль воздушного режима почвы в повышении почвенного плодородия можно проиллюстрировать и многими другими примерами, например, более угнетенным развитием бактерий в условиях более низкой воздухоемкости (табл. 16).

Таблица 16

Влияние воздушного режима почвы на развитие микроорганизмов
(Опыт 1936 г.)

Воздухоемкость в процентах от объема почвы	27/V		31/XI	
	Бактерии в млн. на 1 г почвы	Грибы в тыс. на 1 г почвы	Бактерии в млн. на 1 г почвы	Грибы в тыс. на 1 г почвы
5	10,0	145	16,6	240
20	11,8	130	19,0	190

И наоборот, при воздухоемкости порядка 20% от объема почвы количество бактерий увеличивается, т. е. процессы созревания почвы проходят более интенсивно, повышается количество электролитов и снижается кислотность (табл. 17).

Таблица 17

Влияние воздухоемкости почвы на кислотность и количество электролитов

Воздухоемкость в процентах от объема почвы	pH	Концентрация электролитов в мг на литр
5	5,9	125
20	6,0	144

На основании всех наблюдений по затронутому вопросу, произведенных лабораторией агропочвоведения ВНИС (41, 47, 48, 49 и др.), можно притти к следующим выводам:

1) наиболее благоприятным состоянием воздушного режима для роста сахарной свеклы является воздухоемкость порядка 15—25% от объема почвы;

2) улучшение воздушного режима почв способствует получению более высокого урожая сахарной свеклы улучшенного качества (выше сахаристость, меньше „вредного азота“);

3) при воздухоемкости 20—25% от объема почвы удобрения используются с большей эффективностью;

4) целесообразно показатель воздухоемкости использовать в целях установления момента для рыхления свекловичных плантаций в период междурядной обработки;

5) при культуре зерновых и трав необходимо обеспечить воздухоемкость порядка 10—20% от объема почвы;

6) устойчивость воздушного режима будет зависеть от прочности структуры почв и характера строения почвы, т. е. он будет нарастать в связи с введением в севооборот многолетних трав, внесением навоза, сидератов, компостов с одновременным углублением пахотного горизонта.

Для повышения урожайности с. х. культур, в частности свеклы, имеет огромное значение регулирование состава почвенного воздуха, в первую очередь, углекислотой и кислородом, особенно в период усиленного накопления сахара в сахарной свекле, что нашло свое подтверждение и в соответствующих опытах по „удобрению“ сахарной свеклы углекислотой (50).

Одним из основных показателей окультуренности почв является обогащение их органическими веществами (в особенности оподзоленных,

осолоделых, солонцеватых и частично выщелоченных почв) и улучшение состава органического вещества. Не имея возможности более подробно остановиться на освещении этого вопроса, мы только приведем здесь основные выводы.

С нарастанием окультуренности почв нарастает и количество органического вещества за счет внесенных органических удобрений, корневой системы многолетних трав, пожнивных остатков и других веществ, исчисляемых в 0,5—1% гумуса (18, 19, 51 и др.). Подтверждением сказанного могут служить наблюдения в Хреновецком и Краснополянском свеклосовхозах, на опытном поле ВНИС (Киев, Батыева гора) (табл. 18), а также ряд неопубликованных материалов, полученных в результате изучения почв районов свеклосеяния.

Таблица 18

Количество гумуса в почвах разной степени окультуренности

Варианты окультуренности		I (менее окультуренный)		II (более окультуренный)	
Элементы почвенного комплекса	Механический состав	Валовой гумус в процентах		Валовой гумус в процентах	
		пах.	подпах.	пах.	подпах.
Сильно выщелоченный	Иловато-пылеватый	7,58	6,59	8,62	8,00
Слабо оподзоленный	„	3,10	1,90	4,06	2,30
Средне оподзоленный	Крупно-пылеватый	0,76	0,33	1,43	0,40

Существенные различия обнаружены и в самом составе гумуса, а именно, при нарастании окультуренности почв в органическом веществе почвы увеличивается содержание „лигнино-протеинового комплекса“ (табл. 19).

Таблица 19

Данные гидролиза органического вещества слабо оподзоленной почвы разной степени окультуренности

Варианты окультуренности	I (менее окультуренный)		II (более окультуренный)	
Генетические горизонты	A	B	A	B
Углерод воднорастворимого органического вещества (%)	0,0057	0,0070	0,0032	0,0042
Углерод, гидролизуемый 0,5 н H_2SO_4(%)	0,0330	0,0402	0,0559	0,0307
Углерод, гидролизуемый 1,0 н H_2SO_4(%)	0,1142	0,0765	0,3501	0,1036
Углерод, гидролизуемый 80% H_2SO_4 (%)	0,4750	0,1255	0,4541	0,3830
Углерод в сухом остатке после гидролиза 80% H_2SO_4 (%)	0,9550	0,5310	0,1200	0,7990

Эти и ряд других анализов дают основание сделать следующие выводы:

1) органическое вещество слабо окультуренных почв отличается пониженным содержанием „лигнино-протеинового комплекса“;

2) окультуривание оподзоленных почв приводит к снижению подвижности органического вещества;

3) при достаточном количестве кальция в почвенном растворе, растворимые формы органического вещества перемещаются в более глубокие горизонты (18,51).

Проведенные исследования по изучению состояния органического вещества и др. свойств почв разной степени окультуренности дали возможность подтвердить и ряд наших положений по вопросам регенерации оподзоленных почв и перехода их в черноземные (52). Эти же исследования дают возможность пересмотреть и ряд положений, выдвинутых Вакс маном (53), по поводу происхождения органического вещества и дальнейшей роли его в закреплении положительных свойств почв. Для создания устойчивой структуры почв необходимо наличие не только „лигнино-протеинового комплекса", но и легко минерализуемых углеводов, гемицеллюлоз и целлюлоз, так как роль тех и других различная: трудно минерализуемые лигнин и протеин выполняют роль защиты почв от длительных воздействий, а вторые, как более активно реагирующие соединения, — способствуют структурообразованию в момент созревания почвы.

С окультуриванием почв изменяется также содержание поглощенных оснований, кислотности и др. свойств коллоидального комплекса, что довольно подробно рассмотрено в ряде наших работ и сотрудников лаборатории (11, 18, 54, 55 и др.). Основной вывод из этих работ следующий: с окультуриванием оподзоленных, выщелоченных и осолоделых почв в коллоидальном комплексе нарастает количество обменного кальция и уменьшается кислотность (табл. 20).

Таблица 20

Состояние кислотности и обменного кальция в почвах разной степени окультуренности

Элементы почвенного комплекса	Механический состав	Варианты окультуренности	Водород по гидролитической кислотности		Поглощенного кальция в миллиэквивалента		Степень насыщенности	
			пах.	подпах.	пах.	подпах.	пах.	подпах.
Средне выщелоченный	Иловато-пылеватый	I	2,7	1,8	30,7	30,4	92,9	95,0
		II	1,1	0,9	—	33,0	—	97,7
Слабо оподзоленный	Иловато-пылеватый	I	2,6	2,6	22,0	22,0	—	—
		II	0,7	1,2	23,0	24,5	—	—
Средне оподзоленный	Крупно-пылеватый	I	2,46	2,71	3,53	2,02	69	64
		II	1,31	1,63	4,50	4,08	83	80

Данные, приведенные в таблице 20, дают возможность не только установить характер изменений, вызванных окультуриванием, но и помогают выявлению темпа подобных изменений, ибо если первый и второй примеры относятся к изменениям длительного порядка (11,56), измеряемым 20—30 годами (применялось известкование, посев трав, глубокая пахота и др. приемы), то третий пример характеризует изменения, происшедшие в почве в течение одного года в результате применения комплексной агротехники с целью получения 500 ц/га сахарной свеклы (47,19).

Еще более заметным изменениям подвергается под влиянием окультуривания почв подвижная часть элементов питания, что частично уже отмечено в начале статьи (см. табл. 1).

Однако, если в прошлом при изучении вопросов окультуривания почв интересовались, главным образом, „изменениями" количественного нарастания элементов питания, то в настоящее время важно и другое—их соотношение и взаимосвязь между собой, превращения во времени (динамика) и соответствие требованиям растений. Необходимо при этом также учесть ряд указаний в отношении питания растений, особенно в первые периоды их развития. Например, имеются данные о том, что избыток азота в аммиачной или нитратной форме, при „недостатке" фосфора и калия в период слабой ассимиляционной способности ростков сахарной свеклы, тормозит их развитие (57). Много уделялось внимания вопросам концентрации элементов питания в почве в связи с изучением рекордных урожаев сахарной свеклы, хлопка и др. культур. Результаты всех этих исследований необходимо учитывать в каждом конкретном случае при обосновании приемов окультуривания и системы питания растений в определенном севообороте.

Чтобы получить представление о нарастании почвенного плодородия, рассмотрим данные о питании (табл. 21).

Таблица 21

Количество усвояемых питательных веществ в почвах разной степени окультуренности

Элементы почвенного комплекса	Механический состав	Варианты окультуренности	Азот нитратов после 10-дневного компостирования (в мг на 100 г почвы)		P_2O_5 (мг на 100 г) почвы		K_2O (в мг на 100 г почвы—по соляно-кислой вытяжке)
			пах.	подпах.	пах.	подпах.	
Средне-выщелоченный	Иловато-пылеватый	I	2,9	0,3	8,9	6,2	—
		II	2,7	1,1	12,1	7,5	—
Сильно-выщелоченный	Иловато-пылеватый	I	Следы	0,9	11,2	6,1	7,5
		II	3,5	1,9	28,0	16,0	15,0
Средне-оподзоленный	Крупно-пылеватый	I	—	—	15,0	9,0	6,5
		II	—	—	27,0	18,0	8,8

Не останавливаясь на других экспериментальных материалах, подтверждающих нарастание легкоподвижных элементов питания в ходе окультуривания почвы, можно и на примере табл. 21 притти к выводу о значительном увеличении растворимых азота (в 2—3 раза), фосфора (в $1^1/_2$—2 раза) и калия (в $1^1/_4$—2 раза), притом на всю толщу пахотного и подпахотного горизонтов.

В окультуривании почв особенно важным является характер распределения питательных веществ, равномерное „насыщение" комков элементами питания, доступными в ходе биохимических процессов к восприятию растением. Такое „перемешивание" питательных веществ в условиях современной техники внесения удобрений достигается только в течение одной—двух ротаций.

Судить о характере распределения удобрений можно хотя бы по данным, полученным на свекловичной плантации с разным количеством внесенных удобрений в разных условиях увлажнения (табл. 22).

Таблица 22

Содержание азота и фосфора в период прорывки (в миллиграммах на 100 г почвы)

Фон питательных веществ из расчета на урожай	500 ц/га		1000 ц/га
Характер влажности	30—40% от полной влагоемкости	40—60% от полной влагоемкости	40—60% от полной влагоемкости
$N-NH_3$ Рядок	2,12	2,37	3,91
Между рядком	1,42	1,86	3,03
$N-NO_3$ Рядок	1,52	0,71	1,48
Между рядком	2,51	1,37	2,02
P_2O_5 Рядок	12,7	12,8	19,0
Между рядком	12.8	13,4	19,0

Таким образом, наиболее мозаично распределение в почве подвижного азота и довольно равномерное—фосфатов; последние характеризуются меньшей растворимостью и не в такой степени зависят от хода биохимических процессов. Такого рода закономерность обнаружена и при анализе отдельных комков (табл. 23).

Таблица 23

Распределение питательных веществ в различных зонах комков

Диаметр комков	Место анализа	Влага в %	P_2O_5 в мг в 100 г почвы	NO_3 в мг в 100 г почвы
50 мм	Периферия	23,20	0,390	1,800
	Центр	22,70	0,360	0,935
50 мм	Периферия	6,88	0,225	1,990
	Центр	8,83	0,180	0,361

На основании этих и других, имеющихся в нашем распоряжении, материалов и наблюдений при изучении почвенного плодородия в районах свеклосеяния, мы пришли к глубокому убеждению, что дальнейший рост эффективности применяемых удобрений в значительной мере будет зависеть не только от способа их внесения (возле рядка, на дно борозды, в гнездо и т. д.), но и от предварительной заправки элементами питания. Это имеет большое значение для ускорения окультуривания почв.

Исходя из этих соображений, необходимо повысить требования и к распределению навоза, который в действительности вносится далеко не совершенно и не в соответствии с теми требованиями, которые сейчас должны быть предъявлены высоко окультуренной почве—обеспечить равномерное развитие и созревание зерновых, трав и др. культур. На таком, хорошо заправленном фоне и последующие подкормки дадут наиболее высокий эффект.

Вполне законным, далее, станет вопрос, в каком же направлении должно итти обогащение почв подвижными элементами питания в третьей пятилетке и что считать мерилом этого нарастания?

Первым и основным показателем этого нарастания являются устойчивые высокие урожаи всех культур севооборота при одновременном нарастании подвижных фосфора, азота, калия, марганца, магния и др. элементов питания на общем фоне улучшенного биофизического состояния почвы (структуры, водного режима и аэрации). Такое улучшение почв позволит резко снизить вымывание элементов питания за сферу корнеобитаемого слоя, а также доведет до минимума смывание их в балки, ложбины и т. п.

О характере нарастания плодородия почв можно судить, например, по данным опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора), где оподзоленные крупнопылеватые почвы имели количество подвижного азота (в пахотном горизонте) 2 мг на 100 г почвы, фосфора 8—10 мг, калия 4,5 мг, при коэфициенте структурности 0,08—0,10. На такой почве обычно получали низкий урожай сахарной свеклы—170—180 ц/га. При применении органических и минеральных удобрений в комплексе высокой агротехники, в 1936 году на этой почве был получен урожай сахарной свеклы в 300—350 ц/га, а в 1937 г.—400—500 ц/га (в зависимости от вариантов опыта), при одновременном нарастании подвижного азота, калия, фосфора и улучшения прочности структуры и др. свойств почвы. Подобного рода изменения еще с большей наглядностью обнаружились на участках стахановцев, достигших рекордных урожаев и заметного улучшения качества почв. Анализ всех этих данных, а также наше знание направления почвообразования и особенностей питания растений дают возможность наметить показатели, по которым можно будет контролировать нарастание элементов питания в почве в третьей пятилетке (табл. 24).

Таблица 24

Средние данные нарастания легкорастворимых питательных веществ в почвах свеклосовхозов во второй (I) и третьей (II) пятилетках

(в кг/га в пахотном горизонте)

Элементы почвенного комплекса	Почвенный ряд	P_2O_5		N		K_2O	
		I	II	I	II	I	II
Слабо выщелоченный (и слабо карбонатный)	Д	240—330	360—495	110—180	165—300	320—460	400—575
Слабо выщелоченный (и слабо карбонатный)	В, С и Е	220—320	330—480	80—120	120—200	260—310	390—465
Выщелоченный (средне и сильно)	В, С и Е	260—340	340—450	60—110	90—165	200—330	300—445
Оподзоленный	В и С	360—430	450—540	50—100	75—150	220—240	330—410
Оподзоленный	Е	310—550	410—610	30—110	75—150	280—380	370—500
Солонцеватый	F	250—350	375—525	127—210	160—360	350—425	385—480

Есть ли основание давать перспективные показатели нарастания подвижных элементов плодородия и имеются ли фактические данные для таких обобщений?

Весь ранее изложенный материал подтверждает: 1) наличие резкого нарастания подвижного азота, фосфора и калия на участках стахановцев и на участках с длительным окультуриванием; 2) данные за вторую пятилетку (I) являются отображением того фона, на котором свеклосовхозы в 1937 году получили средний урожай сахарной свеклы в 240 ц/га и довольно высокие урожаи остальных культур свекловичных севооборотов; 3) планируемые показатели плодородия на третью пятилетку (II) отражают состояние того фона, который в результате осуществления всей системы ор-

ганизационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий должен обеспечить питательными веществами и водой урожай в 400—500 ц/га сахарной свеклы, 25—30 ц/га оз. пшеницы, 25—40 ц/га сена трав и т. д.

Мы предвидим возражения против самой попытки планировать динамические показатели. Считаем такие возражения лишенными основания и ориентирующими науку и практику на пассивное приспособление к фактическому положению вещей. В подобных возражениях нетрудно обнаружить также наличие недооценки роли планирования в создании почв определенного качества. Однако, не подлежит сомнению, что при всей сложности биофизических и химических процессов в почве и их зависимости от климатических особенностей года, применение рациональной системы удобрения, правильной обработки и др. агротехнических приемов представляет собой могучее средство активного направления этих процессов в желательную для нас сторону, что неоднократно было доказано и в ряде наших работ (4, 59, 60 и др.). Это же подтверждают все данные о нарастании почвенного плодородия за время второй пятилетки в целом по СССР и по отдельным районам, колхозам и совхозам. Например, в Корнинском свеклосовхозе за последние 4 года количество растворимой фосфорной кислоты по полям севооборота возросло на 25—100% (58).

Таблица 25

Изменения содержания в почве фосфорной кислоты за 4 года (1933—1937)

Отделение свеклосовхоза	Культура в 1933 г.	Культура в 1937 г.	Элементы почвенного комплекса	P_2O_5 в кг/га			
				1933 г.		1937 г.	
				пах.	подпах.	пах	подпах.
Возрождение . .	Овес	Вико-овес	Сильно выщелоченный	264	115	327	238
	Пар чистый	Пар чистый	Слабо выщелоченный	240	140	298	183
Липковское . . .	Овес	Ячмень	Слабо выщелоченный	179	120	264	208
	Пар чистый	Пар чистый	Средне выщелоченный	281	187	327	199

Нарастание общего количества легкорастворимых питательных веществ на фоне высокой агротехники и улучшенных физических свойств почвы оказывает огромное влияние на усвоение растением питательных веществ из почвы и удобрений. Например, опытами Е. А. Бровкиной доказано, что при урожайности сахарной свеклы в 180—230 ц/га прибавки по участкам с более высокой обеспеченностью легкорастворимыми питательными веществами достигали от 13 до 35 ц/га.

Еще более высокого роста усвоения питательных веществ следует ожидать в условиях агротехники, обеспечивающей урожай сахарной свеклы в 400—500 ц/га и выше. В связи с этим резко возрастает и коэфициент использования удобрений, как это доказано практикой стахановцев в свекловичных районах и рядом научных исследований.

Эти и ряд других материалов красноречиво говорят о том, что у нас имеются все возможности в период третьей пятилетки, улучшая биофизические и химические свойства почв (прочность структуры, водный и воздушный режим и др.), а также применяя определенную систему удобрений и другие приемы в комплексе высокой агротехники,—повысить содержание таких элементов питания, как фосфор, азот и калий на 25—

50% (в соответствии с почвенно-климатическими особенностями районов и заданной высотой урожая всех культур севооборота). На таких почвах как оподзоленные, необходимо, в первую очередь, усилить заботу о приемах, повышающих накопление азота и калия, на солонцеватых—фосфора, на выщелоченных—азота и калия.

На слабо карбонатных и слабо выщелоченных черноземах должно особенно резко возрасти количество подвижных фосфатов за счет активизации биохимических процессов и внесения физиологически-кислых удобрений и ряда других приемов.

Для усиления биохимических процессов в почве, а на высокогумусных почвах—и подвижности органического вещества (в связи с усилением мобилизации азота, а частично и калия) перспективным является применение поваренной соли в количестве 5—6 ц/га на ротацию севооборота. Причем, вносить поваренную соль на солонцеватых и осолоделых почвах мы считаем недопустимым. На оподзоленных почвах внесение поваренной соли в качестве удобрений возможно только при условии хорошей заправки почв навозом или компостами и дефекатом.

Многообещающими в период третьей и последующих пятилеток являются приемы, активизирующие ферментативные процессы в почве, использование бактерий и грибов (например, Trichoderma lignorum, Aspergillus niger и др.) в целях повышения прочности структуры почв и подвижности фосфатов в почве. На основании предварительных данных мы ожидаем от этого мероприятия повышения урожайности сахарной свеклы на 50—100 ц/га и возрастания прочности структуры в полтора—два раза и выше (в особенности на оподзоленных почвах, сероземах и др.).

В заключение считаем необходимым сделать следующие предложения в отношении коренной переделки почв:

1) окультуривание оподзоленных почв необходимо проводить таким образом, чтобы в течение одной, максимум—двух ротаций довести количество гумуса от 1—2% до 3—4% и обменного кальция с 2— 0 до 10—20 милли-эквивалентов (в соответствии с их механическим составом и нарастанием коллоидального комплекса), что возможно сделать при введении многолетних трав, известкования, сидерации и применения навоза и компостов в количестве 40—50 т на га ежегодно на двух полях севооборота;

2) в солонцеватых и осолоделых почвах необходимо заменить обменный натрий на кальций и повысить количество обменного кальция до 20—30 милли-эквивалентов, а органического вещества с 2—4% довести до 4—5% за счет введения многолетних трав, гипсования (а осолоделых почв—известкования дефекатом), применения сидерации (донника), навоза и компостов в количестве 30—40 т на га и больше;

3) сильно и средне выщелоченные (и регенерированные) черноземы нуждаются, главным образом, в известковании, в заправке навозом и компостами из расчета 20—30 т на га и введении в севооборот трав;

4) в слабо выщелоченных и слабо карбонатных почвах необходимо поддерживать нейтральную (с тенденцией к слабокислой) реакцию и активизировать биохимические процессы с тем, чтобы органическое вещество этих почв было более деятельным. Введение трав в севооборот, применение навоза, компостов, физиологически-кислых удобрений, поваренной соли (в небольшом количестве) и применение других приемов агротехники обеспечит и на этих почвах резкий рост урожайности.

Осуществление указанных мероприятий должно явиться неотъемлемой составной частью всего комплекса агротехнических приемов, предусмотренных в генеральных планах организационно-хозяйственного устройства свеклосовхозов (а также и колхозов) в частности систем удобрений.

при составлении которых учитывались степень окультуренности почв каждого поля севооборота и предусмотренный планами уровень урожайности на третью пятилетку.

Внедрение системы мероприятий, предусмотренных планами организационно-хозяйственного устройства колхозов и совхозов, приведет к еще более ускоренным темпам переделки почв, повысит использование вносимых удобрений и обеспечит известкование основных площадей, нуждающихся в этом коренном мероприятии. Площадь земель, нуждающихся в известковании, в районах свеклосеяния УССР составляет 5659308 га (13) (см табл. 26).

Таблица 26

Площадь земель районов свеклосеяния, нуждающихся в известковании (га)

Элементы почвенного комплекса	Почвенные ряды по карте ВНИС				
	B	C	Д	E	F
Выщелоченный (средне и сильно)	594906	1857921	23925	568269	—
Слабо оподзоленный	240928	827121	39291	391913	91956
Оподзоленный (средне и сильно)	218785	414840	3804	1201560	87191
Осолоделый	45351	338432	20238	—	392877
Итого	1099970	1738314	87258	2261742	472024

Если принять норму внесения дефеката равной в среднем 75 ц/га, то и тогда для известкования указанной площади потребуется внести в течение ротации 424425 т дефеката (или соответствующее количество извести), а так как известкование требует одновременного применения навоза или компостов, то на эту площадь необходимо иметь около 34 млн. т навоза (из расчета в среднем по 30 т/га на 2 поля севооборота). Кроме указанного количества, навоз и компосты должны быть предусмотрены также и для площади земель, не подлежащих известкованию (солонцеватые, слабо выщелоченные, слабо карбонатные и др.).

В этих мероприятиях, т. е. в применении минеральных удобрений, внедрении многолетних трав в севооборот, в обработке почв в момент спелости, снегозадержании и др., заложены все необходимые предпосылки для создания в третьей пятилетке высокоплодородных почв. Признаки этих почв следующие:

1) урожайность сахарной свеклы не ниже 400—500 ц/га, озимой пшеницы—20—30 ц/га, трав—30—40 ц/га, овса или ячменя—20—30 ц/га;

2) прочность структуры почв, измеряемая коэфициентом структурности от 0,5—0,7 для оподзоленных, солонцеватых и осолоделых почв и до 0,8—0,9—для выщелоченных и слабо выщелоченных почв;

3) резкое улучшение водных свойств почв (запас влаги в почве в течение вегетационного периода не ниже 30—40% от полной влагоемкости) и воздушного режима (воздухоемкость 15—25% от объема почвы);

4) мощный пахотный горизонт с нарастанием подвижных элементов питания—фосфора, азота и калия на 25—50%;

5) резкое снижение ненасыщенности почв в результате переделки кислых почв в почвы с нейтральной или слабокислой реакцией (в стадию слабого выщелачивания).

ЛИТЕРАТУРА

1. Стьюарт—Чейз. Земля богатая—бедная земля. „Соц. реконструкция с. х.“, № 1, 1937.

2. Канивец И. И. Итоги работы лаборатории агропочвоведения ВНИС за 1935 г. и программа работ на последующие годы. „Н. З.“ ВНИС, № 1, 1936.

3. Власюк П. А., Добротворская К. М. Якуненко Л. И. Системы удобрения для тысячного урожая сахсвеклы. „Свекловичное полеводство“, № 3, 1937.

4. Канивец И. И. Методика крупномасштабных съемок почв совхозов и ее научно-производственное значение. „Почвоведение“ № 7, 1937.

5. Денисьевский В. С. Обоснование норм удобрений для высоких урожаев сахарной свеклы. „Н. З.“ ВНИС, № 5—6, 1936.

6. Бровкина Е. А. Определение растворимого калия в почве. Сборник работ ВНИС по агропочвоведению, агрохимии и почвенной микробиологии, 1936.

7. Либих Ю. А. Химия почв в приложении к земледелию и физиологии. Изд. 1936 г.

8. Егоров М. А. К вопросу об окультуривании почв. „Изв. Г. И. О. А.“, № 5, 1929.

9. Товарницкий В. И., Максимович А. Е. К изучению чернозема различного культурного состояния. „Труды Ив. оп. ст.“, в. XVIII, 1930.

10. Франценсон В. А. Об окультуренности и окультуривании почв. „Хим. Соц. Зем.“ № 11, 1934.

11. Канивец И. И., Гнатовская А. И. О степени и видах окультуривания. Сборник работ ВНИС, 1936.

12. Чижевский М. Г., Петрушинин К. В. К вопросу об „окультуренности“ и окультуривании“ почв. „Труды С. Х. А.“, т. I, в. I, 1935.

13. Канивец И. И. Распространение и производственное значение элементов почвенного комплекса по районам свеклосеяния УССР. „Почвы в районах свеклосеяния“, 1936.

14. Вильямс В. Р. Вопросы повышения урожайности и реконструкции хозяйства, 1929.

15. Власюк П. А. Методика полевого опыта в условиях свекловичного полеводства. Сборник работ ВНИС, 1936.

16. Саввинов Н. И. Структура почвы и ее производственное значение. Сб. В. Р. Вильямса, 50 лет, 1935.

17. Канивец И. И. Травопольные севообороты и почвенное плодородие районов свеклосеяния. „Хим. Соц. Зем.“, № 12, 1937.

18. Гнатовская А. И. Особенности окультуривания оподзоленных и выщелоченных почв. „Н. З.“ ВНИС, № 1, 1937.

19. Рубашев А. Б. Роль высокой агротехники в переделке почв. „Свекловичное полеводство“ 1, 1938 г.

20. Канивец И. И. и др. Состояние физико-химических и биологических процессов в почве и урожайность при разном сочетании структурных отдельностей. „Н. З.“ ВНИС, кн. 27, 1933.

21. Канивец И. И. и др. Состояние пашни при работе почвообрабатывающих орудий в условиях механизированного свекловичного хозяйства. „Н. З.“ ВНИС, кн. 28, 1933.

22. Канивец И. И. и Корнеева Н. П. Распределение микроорганизмов и легкорастворимых форм азота в различных „зонах“, почвенных комков. „Н. З.“ ВНИС, № 1, 1937

23. Канівець І. До вивчення впливу тракторів та землеобробних знарядь на фізико-механічні та хеміко-біологічні процеси грунту. „Н. З“. ВНИС, т. XIII, в. 2, 1931.

24. Корнеева Н. П., Татунько В. Д. Урожайность сахарной свеклы и направление физико-химических и биологических процессов на обыкновенном черноземе при разных способах воздействия на структуру почвы. „Н. З“. ВНИС, кн. 33, 1933.

25. Корнеева Н. П. и др. Влияние механического воздействия и удобрений на структуру почвы при обработке ее под сахарную свеклу. „Н. З.“ ВНИС, кн. 34, 1934.

26. Рессель Е Дж. 90 лет бессменной культуры пшеницы. „Соц. реконструкция с. х.“, № 7, 1937.

27. Канивец И. И. Агрооценка почвообрабатывающих орудий и пашни при механизированной обработке под сахарную свеклу. Сборник работ ВНИС, 1936.

28. Корнеева Н. П. и Кухаренко Н. И. Динамика физико-биологических процессов в связи с особенностями качества пашни и окультуренности. Сборник работ ВНИС, 1936.

29. Вильямс В. Р. Общее земледелие, ч. I, 1919.

30. Вильямс В. Р. Почвоведение. Конспект. 1935.

31. Вильямс В. Р. Задачи сельского хозяйства в третьей пятилетке. Сб. „Травопольные севообороты“, 1937.

32. Аваев М. За травопольную систему земледелия, но против ее извращений. „Соц. реконструкция с. х.“, № 7, 1937.

33. Гельцер Ф. Ю. Значение физических свойств почвы в условиях орошаемого земледелия Средней Азии и факторы, их обусловливающие.“ Физика почв СССР“, 1936.

34. Радченко А. Г., Корнеева Н. П. Действие навоза, $CaCO_3$ и перегноя на физико-механические и химико-биологические процессы на оподзоленных почвах. Сборник работ ВНИС, 1936.

35. Канивец И. И. Корнеева Н. П. Динамика структуры почв за вегетационный период и нарастание эле-

ментов прочности под влиянием навоза и целлюлозы. Сборник работ ВНИС, 1936.

36. Канивец И. И., Корнеева Н. П., Морочковский С. Ф. Биохимические способы структурообразования. Итоги работы ВНИС за 1936 г., 1937.

37. Канивец И. И., Корнеева Н. П. О значении биохимических структурообразователей. „Почвоведение", № 10, 1937.

38. Корнеева Н. П. Влияние внесения микроорганизмов на состав микрофлоры почвы и структурообразование при разложении соломы. „Н. З." ВНИС, № 3, 1937.

39. Гедройц К. К. К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном ее значении. „Изв. Г. И. О. А.", т. IV, № 3, 1926.

40. Вильямс В. Р. Правильный севооборот социалистическому земледелию. Ж. „Большевик", № 14, 1937.

41. Канивец И. И., Корнеева Н. П. Особенности созревания пашни в зависимости от экспозиции и сроков предпосевной обработки. „Н. З." ВНИС, № 3, 1936.

42. Канивец И. И. О времени сева сахарной свеклы и спелости пашни. Итоги работ ВНИС за 1935 г., 1937.

43. Радченко А. Г. и Омельчук А. В. Действие минеральных удобрений на изменение связной воды в почве. „Н. З." ВНИС, № 3, 1937.

44. Виленский Д. Г. Влияние влажности почвы при ее обработке на прочность почвенной структуры. „Физика почв в СССР", 1936.

45. Минецкий К. З. Объемная модификация метода Аттерберга определения пластичности. „Физика почв в СССР", 1936.

46. Радченко А. Г. и Омельчук А. П. Действие минеральных удобрений на изменение связной воды в почве. Итоги работы ВНИС за 1936 г., 1937.

47. Канивец И. И., Гнатовская А. И., Татунько В. Д. Роль влаги питательных веществ и воздухоемкости почв в регулировании поступления азота, фосфора и калия в сахарную свеклу. Итоги работы ВНИС за 1936 г., 1937.

48. Рубашев А. Б. Влияние влаги и воздухоемкости на получение устойчивых и высококачественных урожаев сахарной свеклы. „Н. З". ВНИС, № 2, 1937.

49. Радченко А. Г. Агрофизические свойства почв районов свеклосеяния УССР „Почвы в районах свеклосеяния", 1936.

50. Журбицкий З. И. Об отзывчивости сахарной свеклы на удобрение углекислотой. „Изв. Т. С. Х. А.", т. II, 1928.

51. Татунько В. Д. Изменение форм органического вещества почвы под влиянием окультуривания. Рукопись, 1936.

52. Канивец И. И. Принципы классификации и номенклатуры почв районов свеклосеяния СССР. „Почвы в районах свеклосеяния", 1936.

53. Ваксман С. А. Гумус, 1937.

54. Гнатовская А. И. Подвижность азота и фосфора в почвах районов свеклосеяния. „Почвы в районах свеклосеяния", 1936.

55. Самбуров В. И. Почвы районов свеклосеяния УССР. „Почвы в районах свеклосеяния", 1936.

56. Канивец И. И., Васько Н. Д., Добряк Г. П. Почвенно-агрохимическая характеристика и обоснование системы удобрения и планов химизации Угроедского свеклосовхоза. Сборник работ ВНИС, 1936.

57. Рождественский И. Г. Регулирование питания сахарной свеклы. „Н. З." ВНИС, № 1—2, 1938 г.

58 Самбуров В. И. Как используются материалы почвенных исследований в свеклосовхозах при разработке генеральных планов. „Сахар", № 1, 1938.

59. Канивец И. И., Радченко А. Г., Самбуров В. И. Элементы почвенного комплекса как один из показателей для агротехнических мероприятий, 1932.

60. Канивец И. И., Гнатовская А. И. Элементы почвенного плодородия и методика их изучения, 1932.

(Получена редакцией 28 ноября 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

И. Г. ЛЫСЕНКО, В. А. МИНЧЕНКО

ОПЫТ РАБОТЫ ПАРАФИЕВСКОГО ОПОРНОГО СОВХОЗА им. К. МАРКСА В 1937 ГОДУ

С целью углубленного изучения производственной практики свеклосовхозов и более эффективного внедрения в производство достижений науки и передовой практики, Главсахар в марте 1937 г., по предложению ВНИС, выделил в своей системе три опорных совхоза: Парафиевский—Черниговского треста, Тальновский—Киевского треста и Ракитянский—Курского треста.

Характеристике хозяйственной деятельности одного из этих свеклосовхозов—Парафиевского, входящего в состав сахкомбината им. К. Маркса, и посвящается данная работа.

Раньше чем перейти непосредственно к изложению материала, считаем необходимым сделать несколько замечаний общего характера. Прежде всего следует отметить, что организация опорных совхозов, имеющая целью установление неразрывной связи научного исследования с производством, внедрение достижений агрономической науки в производственную практику и превращение свеклосовхозов в высокорентабельные социалистические предприятия, судя по опыту Парафиевского опорного свеклосовхоза, целиком себя оправдала.

Как видно из итогов работы Парафиевского сахкомбината, его хозяйство по урожайности почти всех культур занимает первое место среди предприятий Черниговского треста, а по урожайности свеклы—одно из первых мест в старой зоне свеклосеяния по Главсахару.

Наряду с этим, насколько можно судить по имеющимся архивным данным совхоза за последние 16 лет, урожаи в хозяйстве в 1937 г. по всем культурам, кроме трав, оказались за все это время самыми высокими.

Имея такие результаты по урожайности культур, совхоз, совместно с руководством комбината и при действенной помощи стахановцев и всего актива рабочих, стал на путь решительной борьбы за рентабельность хозяйства.

Первые усилия в этом отношении были направлены против всякого рода непроизводительных расходов, в том числе, к максимальному сокращению административно-управленческих расходов; была взята твердая линия на систематическую проверку правильности расходования средств и на контроль рублем. Это не замедлило принести свои плоды. Так, по неполным данным, свеклосовхоз комбината закончил 1937 год с прибылью в 248000 рублей, не считая 130000 рублей премий, выданных рабочим в течение года за перевыполнение плановых заданий Однако, все эти меры и достигнутые результаты, безусловно, являются только началом развертывания подлинной борьбы за рентабельность свеклосовхоза Парафиевского сахкомбината.

Весной 1937 года рабочие, работницы, инженерно-технические работники и служащие сахкомбината, в ответ на призыв стахановцев Днепропетровщины, включились в производственный поход имени XX годовщины Октябрьской Революции и, в свою очередь, вызвали на соревнование всех работников сахкомбинатов и свеклосовхозов. По-большевистски борясь за выполнение взятых самообязательств по социалистическому соревнованию, Парафиевский комбинат, в результате, занял первое место среди совхозов по основным производственным показателям сельского хозяйства, и получил вторую премию по УССР. Тем не менее, было бы большой ошибкой в какой бы то ни было мере успокоиться на достигнутых результатах, а тем более думать, что для получения высоких урожаев в совхозе уже все сделано Нужно прямо сказать, что совхоз и наполовину не использовал тех богатейших резервов, которыми он располагает, и то, что достигнуто совхозом в 1937 г., повторяем, является лишь началом борьбы за получение сталинских урожаев и за рентабельность совхоза. Урожай, полученный совхозом в 1937 году, в ближайшие годы может быть повышен в два раза. И надо отметить, что совхоз позаботился уже на 1938 год подготовить для этого все необходимые условия. Так, посев озимых культур в совхозе проведен своевременно и на высококачественно обработанных, а также хорошо удобренных навозом и минеральными удобрениями парах; вся площадь под свеклу 1938 г. удобрена навозом и минеральными удобрениями, на ней произведена высококачественная глубокая вспашка; произведена зяблевая вспашка под яровые культуры. Все это дает уверенность в том, что задача получения в 1938 г., в среднем по совхозу, урожая 500—600 ц/га фабричной свеклы, 30—35 ц/га свекловичных семян и 30—35 ц/га зерновых культур является вполне осуществимой.

Необходимо, наконец, отметить, что все исходившие от бригады ВНИС предложения по улучшению работы совхоза находили полное одобрение и поддержку со стороны стахановцев и руководящего состава работников комбината.

Краткая характеристика совхоза

Парафиевский опорный совхоз сахкомбината им. К. Маркса находится на территории двух административных районов Черниговской области: Ичнянского (Парафиевское и Софиевское отделения, а также Васильевская молочная ферма) и Дмитриевского (Рубанское отделение).

Земельный фонд совхоза состоит из двух массивов, неправильной конфигурации, общей площадью в 2795,38 га, из которых пахотной земли—2016 га.

Севообороты в совхозе до 1937 г. часто менялись. Последняя перерезка полей произведена в 1936 г.

Почва на земельных участках совхоза по элементам комплекса распределяется следующим образом:

Парафиевское отделение — солончаково-слабо-средне и сильно выщелоченные черноземы;

Софиевское отделение и Васильевская ферма — солончаково-осолоделый чернозем;

Рубанское отделение — осолоделые почвы.

Энерговооруженность совхоза характеризуется следующими данными таблицы 1.

Таблица 1

Энерговооруженность совхоза

Парк	Количество тракторов	Общая мощность в HP на крюку	Живая тягловая сила (количество)	В переводе на условные тягловые единицы
Трактора СТЗ-ХТЗ 15/30	7	105	—	168
„ ЧТЗ 48/60	1	48	—	76,8
„ У-2	3	30	—	48
Рабочие лошади	—	—	98	98
„ волы	—	—	121	79,8
Всего условных тягловых единиц				470,6

Таким образом на одну условную тягловую единицу приходится пахотной земли 4,29 га.

Навоза за год совхоз может получать 12000 т, но навозное хозяйство в совхозе весьма неблагоустроено: в отделениях отсутствуют навозохранилища, навоз хранится в кучах и т. д.

Несмотря на все преимущества навозного удобрения, оно использовалось в совхозе в прошлом фактически очень мало, вследствие чего образовались многолетние залежи навоза. По ориентировочному подсчету бригады ВНИС, на 1/IV 1937 г. в совхозе было 15200 т навоза, из них перегноя 1140 т. Фактически же было вывезено на поля в 1936 г.—2016 т, но уже в 1937 г. было вывезено 13015 т.

Таблица 2

Производственная программа совхоза на 1937 год по главнейшим культурам и ее выполнение

Название культур	Площадь в гектарах		Урожай с 1 гектара (в центнерах)		Продукция (в центнерах)	
	По плану	Фактически убрано	По плану	Фактически получено	По плану	Фактически получено
Свекла фабричная	37	90,5	270	380	9990	34390
Свекла маточная	60	60	270	384	16200	23040
Свекла-высадки	435	360,35	14,5	21,8	6207.5	7650
Озимая пшеница	433	392,05	19,5	20,09	8443,5	7878
Озимая рожь	30	28,1	16	28,5	480	802
Овес	188	188	16,5	22,69	3102	4266
Ячмень	180	181	16,5	29,68	2979	5373
Многолетние травы на сено	193,3	193,3	21	9,96	4053	1926
Вико-овес на сено	170	159,2	19	15,6	3230	2483

Метеорологические условия в районе хозяйства в 1937 г. во многом отличались от нормальных.

Так, начало вегетационного периода (в частности апрель, май и июнь) было теплее, чем обычно бывает в это время. Июль и август оказались вполне нормальными, а средняя суточная температура в сентябре была выше многолетней на 3,6°. Распределение осадков было очень неравномерным, со значительными отклонениями от многолетней средней. В январе осадков было меньше средней многолетней, тогда как февраль и март изобиловали ими. В следующие три месяца (апрель, май и июнь) выпало осадков всего лишь 65,5 мм, вместо средней многолетней в 186 мм. В июле было нормальное количество осадков (66,2 мм), в августе выпало 100,5 мм (при многолетней средней 66,6 мм).

Культура фабричной свеклы. К специфическим условиям культуры свеклы в совхозе, наложившим определенный отпечаток на проведение большинства полевых работ в 1937 г., следует отнести следующие:

1) размещение основных посевов фабричной свеклы (в Парафиевском и Софиевском отделениях) на низких местах с выступающими к весне на поверхность почвы грунтовыми водами;

2) запоздание с посевом на 30—35 дней, по сравнению с возможным в метеорологических условиях данного года, что явилось следствием медленного опускания грунтовых вод, и

3) размещение посевов на обособленных участках, часто очень неправильной формы и нередко такой конфигурации, которая допускала длину хода сеялки, а также и других с. х. машин и орудий всего лишь в 60—70 м.

Все поля совхоза, кроме некоторых участков в Софиевке, были чисты от пырея.

Фоны осенних удобрений не были однородны ни по совхозу в целом, ни в отделениях. Так, в Парафиевском отделении с осени было удобрено: 24 га навозом по 20 т/га, 20 га костяной мукой по 5 ц/га, а 5 га не удобрялись вовсе; в Софиевском отделении: 9,5 га—навозом по 40 т/га, 22 га—фосфоритной мукой по 6 ц/га и 6,5 га не удобрялись.

Как видим, фоны осеннего удобрения были вообще недостаточны, они оказались тем более недостаточными, что все звеньевые включились в социалистическое соревнование и взяли на себя большие обязательства. Помочь стахановцам выполнить эти обязательства совхоз мог лишь при условии достаточного обеспечения посевов удобрениями.

Учитывая такое положение, Черниговский свеклотрест согласился с нашим предложением об обеспечении всей площади свекловичного посева таким количеством туков, которое соответствует принятым нормам для многосотенных урожаев. В связи с этим предполагалось усилить питательный фон путем частичного внесения удобрений под культиватор и провести не менее трех подкормок—в более удобренных местах и четырех подкормок—на остальных участках. Первое мероприятие—внесение удобрений под культиватор—было выполнено частично. Зато в отношении обеспечения подкормки никаких затруднений совхоз не испытывал, так как туки начали поступать в совхоз в период прорывки.

Весь посев в совхозе проведен с применением рядового азот-фосфатного удобрения в количестве: суперфосфата—2,5 ц и селитры—1 ц на гектар.

Подкормка свеклы была осуществлена на всех посевах, причем на 58% площади она производилась 4 раза, а на 42%—3 раза. Нормы вносимых при подкормке удобрений и сочетание питательных веществ каждый раз устанавливались с учетом показаний агропочвенных анализов и количества ранее внесенных веществ.

Запоздание с началом посева против возможного в условиях данного года видно из следующих сопоставлений:

	Время проведения
Начало полевых работ в совхозе	1 апреля
Начало посадки высадков	4 „
Начало посева на опытном поле (с более высоким расположением участка)	23 „
Начало и окончание посева свеклы в отделениях:	
Парафиевском	4 мая—18 мая
Софиевском	8 „ —23 „
Рубанском	27 апреля

Если по метеорологическим условиям года посев свеклы можно было начинать, примерно, 6—7 апреля, то из-за особенностей отведенных полей (медленное понижение уровня грунтовых вод) совхоз, как видим, приступил к посеву с запозданием, примерно, на 30 дней, к тому же, несмотря на такое запоздание, темпы посевных работ были очень слабые (в день по отделению посев производился всего лишь на 2—3 га).

Междурядная обработка посевов после появления всходов должна была заключаться в двукратной шаровке и последующей букетировке, производимой перед прорывкой. Однако, учитывая недостаточную рыхлость верхнего слоя и желая возможно быстрее улучшить воздушный режим почвы, мы сознательно нарушили общепринятую агротехнику и, не ожидая полного обозначения рядков, произвели букетировку на 40% площади в тот период, когда на поверхности почвы стали показываться лишь одиночные всходы. При этом лапы опускали на глубину 4 см, при медленном ходе лошадей, дабы обеспечить лучшее качество работы. Через 4 дня после этого была проведена шаровка и вскоре же разборка букетов. Такое изменение порядка обработки дало нам выигрыш во времени в 3—4 дня и, кроме того, этим созданы были также лучшие условия для начального развития свеклы; вот почему, успешно проделав этот опыт, мы считаем, что его следует применять в практике свеклосеяния.

На остальных 60% площади общепринятый порядок начальной обработки был сохранен, причем, шаровка производилась вручную, вторая же шаровка была проведена здесь (при помощи конных мотыг „Украинка") не более, чем на $^1/_4$ площади. Букетировка была произведена на всей площади. При разборке букетов, как правило, оставлялось по два лучших по своему развитию ростка с тем, чтобы лишний был удален при проверке. После разборки букетов было произведено ручное рыхление в рядках и одновременное распахивание междурядной конной мотыгой.

Проверка была начата не позже, как через 5 дней после прорывки и подобно этой последней, она сопровождалась ручным рыхлением в рядках и рыхлением междурядий. Последующих же рыхлений было сделано на всей площади два, в том числе одно в начале августа, с доведением при этом глубины до 15—16 см. Кроме того, на 34% площади повторено глубокое рыхление. По времени это последнее глубокое рыхление совпало с периодом, когда средний вес корня достигал 150—200 г. Была также сделана попытка произвести в августе месяце ручное рыхление в рядках на глубину до 20 см—при помощи специально изготовленных узких тройчатых вил, с длиной рожков до 22 см. Однако, это удалось осуществить только на 1,4 га.

Вообще проведение глубоких рыхлений при междурядьях в 35 см оказалось делом довольно трудным, так как трактор У-2 на этих междурядьях не мог проходить, не производя при этом очень сильного повреждения ботвы, специальных же приспособлений к нему для поднимания ботвы у нас не было. Работу поэтому пришлось производить на конной тяге, пользуясь при этом мотыгой „Украинка" и, в несколько меньшей мере, распашником Дроневецкого. Конечно, повреждение ботвы было заметное, тем более, что на всех полях она была очень мощная, однако, необходимость распахиваний и их выгода настолько были очевидны, что с таким вынужденным повреждением листового аппарата пришлось мириться.

В среднем по совхозу общее число рыхлений достигло десяти, включая сюда и произведенные одновременно с подкормкой.

Говоря о рыхлениях почвы на свекле, следует упомянуть одно важное обстоятельство, связанное с обработкой. В условиях легко слегающихся и мало структурных, почв Парафиевского совхоза получаемая благодаря

распахиванию рыхлость верхнего слоя, особенно на первых порах, когда рабочие органы мотыг нельзя было пускать глубоко, утрачивалась очень быстро. По существу эти первые рыхления надо было повторять через каждые 4—5 дней, а в случае дождей—и раньше, иначе ход роста свеклы явно замедлялся.

При подкормке свеклы в совхозе удобрения вносились в жидком виде при помощи пяти конных мотыг „Украинка", соответственно переоборудованных местными средствами.

Началась подкормка вслед за прорывкой (6 июня) и закончилась (четвертая) через 35 дней (10 июля).

Общие условия роста свеклы в совхозе. По своему характеру всходы свеклы были очень дружные и равномерные. Последующее развитие их (до прорывки) шло туго; молодые растения явно росли в угнетенной обстановке, что видно было по наличию на них желтого оттенка. Устранить эти неблагоприятные условия в начальный период развития растений можно было лишь рыхлением, чтобы воздействовать на физико-химические свойства и на биологические процессы в почве, обеспечивая этим самым приток к растениям воздуха и элементов пищи. Большую роль в этом отношении сыграло и проведение многократных подкормок, поскольку почва при этом одновременно подвергалась рыхлению.

В связи с низким расположением свекловичных полей влажность почвы на первых порах была очень высокой, достигая 26—27%, однако, в июле в пределах слоя 0,40 см она снизилась до 13—14%.

Ход роста свеклы в совхозе на протяжении времени июль—октябрь можно проиллюстрировать следующими данными лабораторных анализов, произведенных в Парафиевском отделении на двух звеньях: Г. Прокопенко (на фоне сильного удобрения, с посевом 4 мая) и М. Яценко (фон среднего в отделении удобрения, с посевом 13 мая).

Таблица 3

Вес корней и ботвы (в граммах) и сахаристость свеклы (в процентах)

Месяц и число	Вес корней				Сахаристость	
	Участок Г. Прокопенко		Участок М. Яценко		Участок Г. Прокопенко	Участок М. Яценко
	Корень	Ботва	Корень	Ботва		
1 июля	22,5	114	9 9	46,7	—	—
10 „	45,8	154	21,0	99,3	—	—
20 „	86,3	201	47,8	159	11,0	11,8
1 августа	165	263	107	201	13,0	14,0
10 „	217	313	150	236	13,2	14,3
20 „	330	315	190	258	14,0	14,0
1 сентября	392	3 0	243	286	14,8	14,9
10 „	425	211	286	246	15,0	15,6
20 „	446	192	319	187	16,4	16,1
1 октября	464	173	321	169	—	—

Вследствие того, что посевы свеклы в совхозе были довольно поздними, средний вес корня на участках звеньевых, внесших большие дозы удобрения, достиг на 1 июля 22,5 г, а на участках, где были внесены средние нормы удобрений,—10 г, между тем из газет нам было известно, что во многих местах Союза передовики-стахановцы к тому времени уже имели свеклу со средним весом корня в 125—150 г. Однако, энтузиазм стахановцев совхоза, настойчиво боровшихся за высокий урожай,

неплохое состояние свеклы, быстрые темпы ее приростов, наличие большого количества удобрений и широкие возможности в отношении обработки давали нам твердую уверенность в том, что и при столь коротком периоде вегетации своей свеклы совхоз добьется среднего урожая в 350—400 ц с гектара.

Наиболее сильный прирост массы корня, как видим, наблюдался в третьей декаде июля (хотя дожди начались в августе) и в течение всего августа, достигая в отдельные декады 11 мм на день.

Развитие ботвы в летние месяцы шло очень интенсивно, причем, максимальный вес ее на одном корне достигал 330 г. Как особенность в развитии ботвы, необходимо отметить, что размыкание междурядий, почти повсеместно наблюдаемое в августе месяце, здесь совсем не имело места, как не наблюдалось и привядания ботвы в полуденные часы жарких дней. Мощная густая ботва на протяжении всего лета имела яркозеленую окраску и лишь в самом начале августа местами началось пожелтение листьев.

Внешний вид свеклы, начавшей в средине лета местами желтеть, и приведенные результаты почвенных анализов указывали на явное замедление биохимических процессов в почве, для устранения чего срочно требовалось проведение глубоких рыхлений. И действительно, после глубоких рыхлений окраска листьев резко улучшилась, а средний прирост корня во второй декаде августа значительно повысился и достиг в отдельных звеньях 11 г в день.

Уборка свеклы. Техника уборки свеклы в совхозе ничем не отличалась от общепринятой. Подкапывание корней велось исключительно свеклоподъемниками 3-ТС на тракторной тяге (У-2), причем число лап было увеличено до четырех.

Очистка корней производилась, главным образом, ботворезами.

Возка свеклы производилась преимущественно автомашинами.

Урожайность свеклы. При плановом задании в 270 ц/га совхоз в отчетном году получил урожай свеклы в 380 ц/га.

Наибольшей урожайности свеклы добились следующие звеньевые: Рябоконь—491 ц/га на площади в 3,3 га, Г. Прокопенко—487 ц/га на площади 3 га, П. Песковская—467 ц/га на площади 4,4 га, О. Христюк—453 ц/га на площади 2,3 га, М. Марусенко—436 ц/га на площади 2,3 га, П. Соломаха—418 ц/га на площади 3,5 га и А. Бондарь—417 ц/га на площади 2,5 га.

Маточная свекла. Посев маточной свеклы был произведен на лучших участках пропашных клиньев. Так, в Рубанке под маточную свеклу было отведено 20 га на старой, приусадебной земле, ранее хорошо удобрявшейся. В двух других отделениях, где пропашные клинья расположены на низких местах, под маточную свеклу были отведены участки, наиболее рано освободившиеся от подтопления грунтовыми водами.

Предшественником маточной свеклы во всех случаях была озимь. Удобрение с осени вносилось в таких количествах:

Парафиевка	5 ц/га фосфоритной муки;
Софиевка	6,52 ц/га фосфорных удобрений, 6 ц/га сульфат-аммония и 1,5 ц/га калийной соли;
Рубанка	10,1 ц/га фосфорных удобрений и 6 ц/га калийной соли.

Посев был произведен в Парафиевском отделении 3—4 мая, в Софиевском—2—5 мая и в Рубанском—20—22 апреля.

В рядовом удобрении было внесено—2,5 ц/га суперфосфата и 1 ц/га селитры.

Всходы свеклы во всех отделениях были дружные и равномерные, что позволило создать большую густоту насаждения.

Уход за посевом ограничился одной ручной шаровкой, ручным рыхлением при прорывке, распахиванием „Украинкой" при проверке и одним последующим рыхлением. Подкормка, в виду хорошего роста свеклы, не производилась, хотя и была предусмотрена по плану.

Прорывка производилась на расстояние не более 9—10 см. Густота насаждений в среднем достигала около 170000 корней на гектар.

Уборка свеклы начата 6 октября и закончена к 17 октября. Корни подкапывались исключительно тракторными свеклоподъемниками, в том числе и новым—3-НС, несколько переоборудованным в отношении расстановки лап.

Выход деловых корней в совхозе оказался намного больше того количества, которое требовалось для обеспечения площади в 300 га на следующий год, почему браковка производилась очень строго. Фактически (с нужным 10% резервом) в кагаты уложено 6909000 корней, что обеспечивает площадь посадки в 319 га.

Свекловичные высадки. По промплану свеклосовхоза на 1937 г. под высадками должно было быть 435 га, фактически же, из-за недостачи корней, обнаруженной уже весною, было 360 га, с размещением по отделениям: в Парафиевском 72 га, в Софиевском 122 га и в Рубанке 165 га. Таким образом, недовыполнение плана составило 75 га, будучи следствием, во-первых, неправильности учета корней при кагатировании (ошибка на 698000 штук) и, во-вторых, гибели 842000 штук высадочных корней (от затопления поднявшимися до поверхности почвы грунтовыми водами, частью же от затопления талыми водами с поверхности).

Если неправильность в учете произошла вследствие допущенной обезлички при укладке, когда не было назначено ответственных за работу лиц, то гибель корней явилась прямым следствием преступного отношения к делу, выразившегося в том, что в двух отделениях—Парафиевском и Софиевском—были грубо нарушены агротехнические правила как в отношении способа кагатирования, так равно и выбора места для закладки кагатных ям. Пропашные клинья в этих двух отделениях оказались на низких и легко подтопляемых грунтовыми водами местах. Кагаты были заложены на этих же полях, причем, вместо того, чтобы произвести в данном случае, как это требуется инструкцией Главсахара, надземное хранение, совхоз допустил подземное кагатирование. Кроме этого, в Парафиевском отделении 10 кагатных ям, с общим количеством свыше 200000 корней, были расположены на блюдцах. В результате, к весне выяснилось, что весь закагатированный в этих двух отделениях материал, общим количеством 5577000 корней, которым обеспечивалась площадь посадки в 270 га, оказался в катастрофическом положении и погиб от удушья, вследствие затопления кагатных ям водой.

Возможность катастрофы и необходимость принятия предупредительных мер проверена была постановкой специального опыта проращивания корней в помещении. По предложению бригады ВНИС, в Парафиевском отделении было высажено в ящики 7 корней, отобранных из залитых сверху водою кагатных ям. Несмотря на то, что ящики в течение месяца находились в теплом помещении, из 7 корней проросло всего лишь 2 экземпляра.

Из мер борьбы за сохранение высадков в совхозе осуществлен, во-первых, отвод воды канавками, правда, не во всех случаях дававший положительные результаты в виду высокого стояния грунтовых вод, во-вторых, немедленное извлечение корней из жидкой грязи, образовавшейся в кагатах, и укладка их на поверхности почвы с немедленной укрывкой.

К характеристике создавшегося положения следует привести такой яркий факт. После выборки корней из ям, в последних к утру следующего дня выступала вода, поднимаясь на 40—45 см.

Важно отметить, что погибшие от удушья корни на первых порах внешне ничем не отличались от здоровых. Лишь спустя несколько дней в них начинали проявляться процессы загнивания, обнаруживаемые по почернению ростков и гибели глазков, в то время как оставшиеся здоровыми экземпляры имели и свежие ростки и здоровые глазки. Таким образом, уложив корни на поверхности и выждав определенное время, можно было почти безошибочно отобрать все годные и отбросить негодные. Для этого, по состоянию температуры, требовалось 6—10 дней. Между тем посадку на более возвышенных местах поля уже нужно было начинать. Не оставалось никаких сомнений, что для первых дней переборка еще не могла быть достаточно результативной, что в действительности и оказалось. Так, в Софиевском отделении на участке первого дня посадки в начале появления всходов было обнаружено, что около 50% корней не проросли, в виду их полной негодности. Тогда же на этом участке была сделана подсадка.

Поля под высадками в отделениях совхоза были размещены по таким предшественникам:

Парафиевское . . . оз. пшеница,
Софиевское . . . . 12 га—оз. пшеница и 30 га—пар,
Рубанка . . . . . 149 га—оз. пшеница и 17 га—виковая мешанка.

Все эти поля были вспаханы с осени на глубину до 25 см.

Удобрение перед глубокой вспашкой было по отделениям не одинаковое и не соответствовало принятой в совхозе системе химизации. В особенности большая пестрота фонов осеннего удобрения была в Софиевке.

В приводимой ниже таблице 4 представлены фактические данные о внесении основного (осеннего) удобрения перед глубокой вспашкой.

Таблица 4

Основное удобрение под высадки

Отделения	Площадь, удобрения и нормы внесения на гектар
Парафиевское . . .	30 га по 20 т навоза и по 3,5 ц марганцевого шламма; 30 га по 5 ц фосфорита; 12 га—без удобрения.
Софиевское	7,5 га по 6,5 ц суперфосфата, по 4,5 ц сульфат-аммония и по 1,2 ц калийной соли 12 га по 22 ц суперфосфата, по 6 ц сульфат аммония и по 1,5 ц калийной соли; 12,5 га по 6 ц фосфора и по 6 ц сульфат-аммония; 40 га по 10 т навоза и по 6 ц фосфорита; 35 га по 6 ц фосфорита и по 3,5 ц марганцевого шламма; 10 га по 6 ц фосфорита и по 1,5 ц калийной соли; 12 га—без удобрения.
Рубанское	166 га по 10,1 ц фосфорно-кислых туков и по 6 ц калийной соли. Кроме того, на 20 га было внесено по 2,4 ц сульфат-аммония.

Располагая большими количествами минеральных удобрений и имея у себя многолетние залежи навоза, совхоз, как видно из приведенной сводки, вносил удобрения более чем неразумно: навоз в большинстве случаев не вносился, а минеральные туки использовывались бессистемно.

Гнездовое удобрение под высадки было применено на всей их площади, при следующих нормах внесения: суперфосфата 3 ц и натриевой селитры 1 ц на гектар.

Кроме применения гнездового удобрения, на всей площади высадков решено было провести жидкую подкормку, для чего промпланом устанавливалась норма в 1 ц суперфосфата и калийной соли на гектар. Поскольку на большей части площади под высадки азотистые удобрения с осени не вносились, установленные промпланом нормы для подкормки, конечно, нельзя было принять за основу. В равной мере нельзя было согласиться с циркулярным распоряжением с. х. сектора Главсахара, подписанным разоблаченными врагами народа, в котором предлагалось первую подкормку высадков производить жижей, а вторую, в случае отсутствия жижи,—калием. При этом также указывалось, что подкормку надо проводить вручную, при помощи калиброванных кружек.

В отношении самой техники подкормки это распоряжение не могло удовлетворить совхоз по той причине, что речь шла о массовом применении ручного труда на громадной площади, в то время как с большим успехом и без значительных затрат ручной труд легко можно было заменить машинами. Даже в том случае, если бы к весне совхоз не получил вновь выпущенных растениепитателей, у него нашлись бы возможности в своих мастерских изготовить вполне удовлетворительные подкормочные машины. На этот путь, не испробованный совхозом на высадках до 1937 г., мы и стали.

В свою очередь, и в отношении рецептуры распоряжение Главсахара не могло удовлетворить совхоз, так как не учитывало всей специфичности, создавшейся в совхозе в деле внесения основного удобрения. Конечно, навозная жижа представляет прекрасное удобрение, к тому же и очень дешевое, однако, в совхозе ее едва хватило для 40 га высадков (11% от общей площади), допустить же замену жижи одними калийными туками, как то предлагалось вредителями, было бы безрассудно. Например, в Рубанке, где на 136 га под высадки с осени совершенно не вносился азот, для подкормки, в первую очередь, нужны были, конечно, азотистые туки. И до тех пор, пока на такой площади соотношение между питательными веществами не улучшено, внесение одного калия являлось бы совершенно ненужной затратой.

В двух других отделениях точно также не было оснований поступать по шаблонному рецепту Главсахара, ни вообще по какому бы то ни было шаблону, так как в каждом из этих отделений, в особенности в Софиевском, было по нескольку —участков, резко различающихся между собою по количеству внесенных ранее удобрений. Следовательно, вопрос о наборе удобрений (питательных веществ), их дозировок и соотношения должен был разрешаться отдельно для каждого такого участка. Только, учитывая внесенные ранее на том или другом участке удобрения и ориентируясь при этом на лабораторные данные агропочвенных анализов по этому участку в отношении содержания подвижных питательных веществ, можно рассчитывать (и притом вполне уверенно), что использование растениями всех вносимых под высадки удобрений будет наиболее результативным.

Иное решение, и в частности, предложенное с. х. сектором Главсахара, не соответствовало бы современному уровню наших знаний и не могло бы быть оправдано в условиях социалистического земледелия.

Эти высказанные нами соображения мы и положили в основу составления рецептуры для подкормки высадков в Парафиевском совхозе.

Переходя, далее, к описанию агротехники высадков в весенний посадочный период, мы должны прежде всего отметить, что вся посадка в совхозе растянулась на очень продолжительное время из-за большой влажности почвы, особенно в Парафиевском и Софиевском отделениях, где под высадки пришлись низменные, легко затопляемые участки.

Посадка высадков в совхозе произведена в следующие сроки:

	Начало	Окончание
Парафиевское отделение . .	4 апреля	1 мая
Софиевское „ . . .	8 „	3 мая
Рубанка „ . . .	5 „	19 апреля

Вся предпосадочная обработка, по расчетам, должна была состоять из двукратного предварительного боронования, культивации, последующего боронования и маркировки. В действительности же, культивацию на значительной площади пришлось проводить два раза, а в Софиевском отделении—местами и три раза. Особенное внимание пришлось обращать на маркировку. В расчете на проведение механизированной междурядной обработки и подкормки исключительное внимание пришлось обращать на то, чтобы расстояние между лапами маркера было одинаковым и равнялось 71 см. Наша практика показала, что это внимание должно быть повседневным.

К оправке высадков в совхозе приступили почти без опозданий, однако, проведение первого рыхления междурядий значительно тормозилось; причина этого, повидимому, заключается не столько в недооценке самого приема, сколько в боязни, что при сравнительно слабом обозначении рядков возможно массовое выдергивание корней. Необходимость же возможно ранних рыхлений высадков, в виду сильного утаптывания почвы и образования корки при посадке, совершенно неоспорима. Появление корки на посевах свеклы считается недопустимым и нет такого свекловода, который мирился бы с ней. Это и понятно, потому что последствием корки является отравление всходов свеклы. Это в равной мере приложимо и к высадкам. В условиях же Парафиевки необходимость быстрого рыхления выявлялась с полной очевидностью, так как всходы высадков на многих участках часто были сильно желтыми.

Не подлежит сомнению, что запаздывание с проведением первого рыхления явилось одним из существенных недостатков, не позволивших совхозу получить возможный в условиях данного года наивысший урожай. Другим таким недостатком была недостаточность общего числа сделанных рыхлений. По плану таких рыхлений намечено было восемь, считая по одному направлению, или четыре двукратных, перекрестных, включая сюда и рыхления, производимые одновременно с подкормкой. Фактически же рыхлений в совхозе проведено меньше. Так, в Парафиевском отделении их было сделано семь, в Софиевском—шесть, а в Рубанке—пять и на 50% площади—шесть.

Для проведения подкормки высадков в совхозе на шести мотыгах УКС в мастерских комбината были смонтированы все необходимые приспособления (по указанию агронома-механизатора ВНИС т. Пасечника). Рабочих органов—ножей на мотыгах устанавливалось по восьми и притом так, чтобы при проходе агрегата на каждый рядок приходилось два ножа—по обе стороны рядка и на расстоянии от него до 18 см.

Две собранные мотыги УКС прикреплялись уступом к прямому деревянному брусу (толщиной 12—15 см), непосредственно закрепленному на тракторе. Производительность такого сдвоенного агрегата доходила до 10 га в день, а в отдельные дни—до 12 га.

Удобрения при подкормке вносились на глубину 10—12 см. Конечно, можно было бы предпочесть и несколько большее заглубление, например, до 15—16 см, если бы не перегруз трактора, имевший место при работе даже и на указанной глубине.

С момента, когда высота высадочных стеблей достигла 40 см, мотыги УКС, работавшие на подкормке, были перестроены. Общий поводковый

брус в мотыгах был снят и монтировка рабочих органов (ножей и лап) была произведена на пяти составных звеньях, из которых три, более длинные, размещены посредине мотыги, а два, короткие,—по краям.

Условия роста высадков. Рост высадков в начальный период развития был медленный, особенно в Парафиевском и Софиевском отделениях, что несомненно было связано с имевшим место в это время сильным слеганием почвы и слабым ходом в ней биохимических процессов, обусловивших массовое пожелтение молодых розеток высадков. Однако, это пожелтение исчезало по мере проведения рыхления междурядий.

Несколько своеобразная картина в развитии высадков наблюдалась в Рубанке. Так, на протяжении всего лета семенники здесь имели желтоватый оттенок, что явилось следствием недостатка азота в почве, обусловленного тем, что почти весь массив, как это отмечено выше, был удобрен большими нормами фосфато-калийных туков, тогда как азот вносился в ограниченных нормах только при гнездовом удобрении и отчасти при подкормке, внести же большие количества азота при подкормке совхоз не имел возможности.

Специфической особенностью развития высадков в совхозе в 1937 году было их преждевременное усыхание. Проявление его начало наблюдаться первоначально на одиночных экземплярах дней через двадцать после начала цветения, именно в средине первой декады июля. Особенно сильно проявлялось оно на более высоких местах—на отдельных курганах, буграх, тогда как в низинах и промоинах его почти не было. В общем можно было констатировать, что на отдельных, относительно выше расположенных участках (в Парафиевском отделении участки звеньевых тт. Рябконь, Веретельниковой и Чепурной), поражение в двадцатых числах июля в среднем составляло уже не менее 35%, что повлекло за собой в этих местах значительный недобор урожая.

Такое преждевременное усыхание высадков или, как его называют на практике, подгорание, наблюдалось в Парафиевке и в прежние годы, особенно в 1936 г., когда средняя урожайность семян по совхозу составила 10,2 ц/га, а в некоторых отделениях (Верескуны), где усыхание было исключительно сильным, 4,5 ц/га.

Вообще явление преждевременного усыхания имеет у нас местами массовое распространение (например, в Смелянском районе), и хотя причиной его обычно считают засуху, однако такое объяснение является часто неправильным. В данном случае одной из основных причин усыхания являются, по нашему мнению, повреждения, причиняемые личинкой долгоносика. Подгрызая корневую сеть семенника, личинка вызывает нарушение водного баланса в нем, и растение, лишенное возможности удовлетворять свою потребность в воде и пище, преждевременно гибнет, причем—тем скорее, чем суше почва. Этим последним обстоятельством и объясняется то, что на буграх и курганах и вообще на повышенных местах усыхание проявляется сильнее, чем на более низких.

Что дело здесь не в засухе, как таковой, а в личинке долгоносика, видно из того, что в Парафиевском совхозе поражение наблюдалось только в тех двух отделениях, где долгоносик имел массовое появление. в Рубанке же, где жука с весны было во много раз меньше, преждевременного усыхания высадков совсем не наблюдалось. Метеорологические условия в 1937 г. сложились во всех трех отделениях одинаково, вот почему наблюдавшееся в двух отделениях усыхание высадков, при явном отсутствии его в третьем отделении, объяснять засухой никак нельзя.

Специальным энтомологическим учетом плотности залегания личинок долгоносика на всех высадочных и свекловичных полях совхоза, произведенным во второй половине июля, установлено, что, во-первых, скопле-

ние долгоносика было больше на высадках, чем на свекле и, во-вторых, в Парафиевском и Софиевском отделениях плотность залегания личинки жука намного больше, чем в Рубанке. Данные этого учета по зараженности почвы на 1 кв. м следующие:

	На высадках	На свекле
Парафиевское отделение	46 личинок	27 личинок
Софиевское „	60 „	26 „
Рубанка „	11 „	7 „

Характерным в условиях совхоза явилось и то, что усыхание высадков оказало свое влияние на всхожесть семян. В то время как всхожесть рубанских семян была (по сентябрьским анализам) равной 94,5%, в Софиевском отделении она снизилась до 90,1%, а в Парафиевском до 90%.

По нашим расчетам, недобор урожая от явного подсыхания высадков в Парафиевском отделении составлял не менее 9 ц с гектара.

Для борьбы с долгоносиком совхоз применял следующие меры: окапывание ловчими канавками всех свекляшищ 1936 года, устройство на этих площадях сети направляющих канавок по способу, предложенному ВНИС, путем выдавливания канавок трактором с нашитой на одном ободе специальной деревянной накладкой. Выборка жука производилась из колодцев, вырытых в ловчих и направляющих канавках.

С момента начала лёта жука производилось опрыскивание высадков (как и свеклы), причем вся площадь была обработана один раз, чего, конечно, было совсем недостаточно.

Результаты со всей очевидностью показывают, что по существу в деле борьбы с долгоносиком сделано было недостаточно и что истинная забота об урожае должна выражаться в еще большем внимании к этому делу.

Опыт 1937 года показал, что внимание в этом деле должно быть направлено, в первую очередь, к тому, чтобы собрать возможный максимум жука еще до его лёта, именно—на месте его отрождения. Из этого следует, что все яровые посевы, производимые на прошлогодних свекляшищах, должны окапываться не после того, как посев сделан на всем поле, а последовательно, по мере того, как будет закончена та или другая его часть. Одновременно с этим обязательно надо закладывать и густую сеть направляющих канавок по всему полю. Как раз в Парафиевке в 1937 г. с этим делом несколько запоздали.

Другой важной мерой в этом отношении является систематическое обновление канавок, в особенности направляющих, которые легко осыпаются, вследствие чего ослабляется эффективность их.

При наличии долгоносика начатая с ним борьба при помощи ловчих канав не должна ослабевать с началом лёта жука и не должна ограничиваться, как это было сделано нами, однократным опрыскиванием всего поля. Теперь для нас ясно, что в условиях Парафиевки это однократное опрыскивание было явно недостаточным, так как от причиненного долгоносиком вреда совхоз имел слишком большой недобор урожая. Ясно также и то, что стоимость этой потерянной части урожая во много раз превышает стоимость многократных опрыскиваний.

Уборка высадков, молотьба и скирдование. Уборка высадков в условиях Парафиевки обычно начинается в конце первой декады августа. В 1937 году, в связи с преждевременным усыханием части семенников, уборка была начата в последних числах июля (28 июля) и производилась, как всегда, выборочно, с удалением вначале лишь подоспевших экземпляров, однако, через 5—6 дней, она была форсирована почти до сплошного срезывания всех семенников (оставлялось неубранным на указанное

время не более 10%). При этом убирались все те семенники, у которых, независимо от состояния стебля, крышечки на клубочках начинали буреть. У части работников совхоза было сомнение, не слишком ли рано производится массовое срезывание, не приведет ли это к низкой всхожести или запреванию семян в стойках. Однако, несмотря на то, что вслед за уборкой начались продолжительные дожди, часто ливни, запревания нигде не наблюдалось и стойки быстро подсыхали, так что не было надобности в перестановке снопиков. Что же касается всхожести семян, то согласно анализам лаборатории семенной инспекции, всхожесть оказалась равной 92%.

Урожайность семян. При запланированной на 1937 г. урожайности семян в 14,5 ц/га совхоз фактически получил 21,8 ц/га.

Наибольший урожай с гектара получили звеньевые: Г. Пащенко (31,5 ц), М. Марусенко (30,5 ц), Н. Кузьменко (29,3 ц), А. Будунов (29 2 ц), А. Терещенко (29 ц) и В. Бойко (25,6 ц).

Самый низкий урожай был получен на участках, наиболее поврежденных личинкой долгоносика.

Учет эффективности подкормки произведен в Парафиевском отделении на участке звеньевой Г. Прокопенко, где на одной части опыта подкормка была двукратной: первый раз—навозной жижей в норме 250 ведер на га, а второй раз—полным минеральным удобрением из расчета 20 кг P_2O_5 в суперфосфате, 15 кг азота в натриевой селитре и 20 кг K_2O в сильвините. В результате оказалось, что эффективность обеих подкормок выразилась в прибавке урожая семян в 2,6 ц на га. Так, без подкормки урожай семян составлял 27,9 ц, а при подкормке 30,5 ц с гектара.

Учет влияния глубины рыхлений высадочных междурядий произведен на том же участке звеньевой Г. Прокопенко. На участке применялись три варианта обработки: 1) четыре двукратных рыхления на глубину до 6—7 см, 2) постепенное углубление с каждым последующим рыхлением до 10 см и 3) постепенное углубление до 12 см.

Урожай по каждому из этих вариантов получен следующий (в центнерах с гектара):

	Без подкормки	С подкормкой
По первому варианту	26,3	30,0
„ второму „	28,6	30,8
„ третьему „	28,7	30,6

Таким образом, опыт показал, что рыхления почвы на высадках необходимо с каждым новым рыхлением постепенно углублять.

Учет влияния рыхлений высадочных междурядий через 1—2 дня после посадки производился на том же участке звеньевой Г. Прокопенко. В результате оказалось, что урожай при обычных четырех рыхлениях достигал 27 ц, а урожай с предварительным ранним рыхлением — 30,5 ц с гектара.

Значительная эффективность данного мероприятия находит себе достаточно теоретических обоснований, почему в 1938 году раннее рыхление мы намерены осуществить в совхозе на всей площади под высадками.

Предварительные выводы о результатах хозяйственной деятельности

В 1937 году Парафиевский совхоз закончил хозяйственный год с прибылью. По предварительным подсчетам, размер прибыли по полеводству выражается примерно в сумме 248 136 руб., основная часть которой приходится на свекловичные семена.

Свекловичные семена. Свекловичные семена занимают в производственной программе Парафиевского совхоза большой удельный вес. Так, по промплану на 1937 год площадь под высадками установлена была в 435 га. С этой площади планировалось получить, при урожае 14,5 ц/га, валовой сбор свекловичных семян 6309 ц, при плановой себестоимости 1 ц 119 руб. 79 коп. Как указывалось выше, совхоз по целому ряду причин (гибель высадочных корней и др.) не мог полностью выполнить установленную программу. Фактически площадь под высадками в совхозе составляла 360,35 га.

В отношении производства свеклосемян главное внимание бригады ВНИС, руководства совхоза и всех рабочих было направлено на перевыполнение запланированной урожайности.

При недовыполнении производственной программы по площади под высадки, урожай свеклосемян, полученный совхозом, составил 7650 ц, т. е. на 1341 ц больше, чем предполагалось по плану получить с площади 435 га.

О том, что в 1937 году совхозом сделан определенный шаг вперед в борьбе за повышение урожайности и снижение себестоимости свекловичных семян, говорят следующие данные годовых отчетов совхоза (см. табл. 5).

Таблица 5

Динамика урожайности и себестоимости свекловичных семян за ряд лет

Годы	Убранная площадь свекловичных семян	Урожай с 1 га (в центнерах)		Себестоимость 1 ц (в рублях)	
		По плану	Фактический	По плану	Фактическая
1932	736	16	2,91	22,89	190,78
1933	464	10,50	7,90	76,33	124,01
1934	590	10	8,28	114,23	160,23
1935	501	10,50	13,27	132,68	120,36
1936	354	12,50	10,21	120,36	190,60
1937	360,35	14,50	21,22	119,75	103,35

Таким образом, в 1937 году фактическая себестоимость производства свеклосемян снижена на 16 руб. 44 коп. с гектара, по сравнению с запланированной, а вообще себестоимость свеклосемян в этом году была на много ниже, чем в предыдущие пять лет.

Наряду с этим, необходимо отметить высокое качество семян полученного урожая. Так, по данным анализа семенной лаборатории, установлено, что средняя всхожесть семян урожая 1937 г. по совхозу достигала 92%. Как известно, за каждый процент всхожести сверх принятых 75% совхоз, согласно инструкции Главсахара, получает по 2 руб. с центнера, следовательно, Парафиевский совхоз за повышенную всхожесть свеклосемян урожая 1937 г. получит премии по 30—34 руб. за каждый центнер.

Таким образом, совхоз, повысив урожайность и качество свекловичных семян, а также значительно снизив себестоимость, добился высокой рентабельности культуры свекловичных семян. По предварительным данным, валовая прибыль совхоза по одним лишь свеклосеменам в 1937 г. выражается в сумме 348 830 рублей.

Несомненно, это достижение является лишь первым шагом в борьбе за рентабельность совхоза. Здесь мы имеем неисчерпаемые возможности для дальнейшего повышения урожайности, поднятия производительности труда и снижения себестоимости.

Зерновые культуры. В 1937 году от зерновых культур совхоз получил следующую прибыль: по оз. ржи 4628 руб., по ячменю —24741 р., по овсу—13267 руб. Таким образом, в борьбе за повышение урожайности и снижение себестоимости по этим культурам в 1937 году сделан также определенный шаг вперед. Это подтверждается, кроме того, следующими данными годовых отчетов в сравнении с показателями за 1937 год (табл. 6).

Таблица 6

Динамика урожайности и себестоимости главнейших зерновых культур за ряд лет

Название культур	Годы	Убранная площадь	Урожай с 1 га (в центнерах)		Себестоимость 1 ц (в рублях)	
			По плану	Фактический	По плану	Фактическая
Оз. рожь . . .	1933	306	10	10,03	—	17,29
„	1934	310	11,5	6,39	15,65	24,49
„	1935	144	12	15,09	20,07	19,07
„	1936	209,50	15	15,91	22,16	27,34
„	1937	28,10	16	28,5	20,51	14,74
Ячмень	1934	32	10,5	10,96	15,19	16,65
„	1935	81,60	11	12,16	20,50	23,40
„	1936	138,50	13	18,79	20,28	21,02
„	1937	181	16,5	29,68	16,70	12,09
Овес	1933	304	12	13,36	9,10	14,8
„	1934	165	15	17,09	12,19	14,14
„	1935	227	15	10,87	18,20	27,78
„	1936	189	15	17,70	16,61	20,09
„	1937	188	16,5	22,69	17,15	14,94

Однако, несмотря на очевидные достижения в повышении урожайности и снижении себестоимости указанных культур, обеспечившие прибыльность последних в 1937 г., в совхозе еще имеется много неиспользованных возможностей для дальнейшего роста урожайности этих культур, повышения производительности труда и, отсюда,—резкого снижения себестоимости.

Озимая пшеница. Хотя план урожайности по озимой пшенице совхозом выполнен (по промплану 19,5 ц/га, а фактически получено 20,09 ц/га), однако по этой культуре совхоз понес убыток, по предварительным данным, в сумме 46733 руб., вызванный, в основном, перерасходами по затратам прошлых лет, выражающимися в сумме 15223 руб., а также перерасходами по обработке и уборке, допущенными уже в 1937 г.

В связи с последним обстоятельством необходимо отметить следующий безобразный факт, имевший место по вине бывш. главного агронома Черниговского треста, руководившего в 1936 г. составлением и утверждением промпланов совхозов. Для Парафиевского совхоза промплан по озимой пшенице был составлен в расчете на урожайность, равную 16 ц/га. Когда по большинству совхозов промпланы были приняты, выяснилось, что в промплан не включена пшеница Рубанского отделения (входившего в состав ликвидированного совхоза, который перешел к Парафиевке). Так как все средства в это время были уже разверстаны и никто не хотел перерабатывать планов, для исправления „недосмотра" Рустанович не нашел ничего лучшего, как соответственно увеличить запланированную урожайность Парафиевского совхоза, оставив без изменения расчеты затрат, принятые для урожайности в 16 ц/га. Такое

„планирование", разумеется, не могло не отразиться на итоговых подсчетах по озимой пшенице.

Травы. Развитию травяного хозяйства, а также культур на зеленый корм (кукуруза, рожь на зеленый корм) в Парафиевском совхозе уделялось крайне недостаточное внимание.

Нужно прямо сказать, что в совхозе существовала вредная недооценка этих важнейших культур. В результате этой недооценки и самотека получены крайне низкие урожаи, план по сбору продукции не выполнен, а все это привело к убыткам.

Состояние травяного хозяйства совхоза в 1937 году характеризуется следующими данными:

Название культур	Убранная площадь	Урожай с 1 га (в центнерах)		Себестоимость 1 ц (в рублях)		Размер убытка (в рублях)
		По плану	Фактический	По плану	Фактическая	
Многолетние травы (сена)	193,30	21	9,96	7,32	11,78	8598
Вико овес на сено	159,2	19	15,60	9,03	15,93	17127
Кукуруза на зеленый корм . . .	21,5	110	141,8	1,61	2,05	1332
Рожь на зеленый корм	14,5	80	27,80	2	7,46	2203

В заключение необходимо сказать, что в Парафиевском опорном совхозе еще не развернута настоящая большевистская борьба за рентабельность. Достижения 1937 г. по существу являются лишь началом работы в этом направлении. Неисчерпаемые возможности, которыми располагает совхоз в таких важнейших областях производственной практики, как применение высокой агротехники, внедрение стахановских методов работы и общее повышение производительности труда, правильное использование кадров, снижение себестоимости продукции и т. д., к сожалению, еще недостаточно реализованы.

Точно также в совхозе не налажена еще правильная и четкая организация финансового хозяйства: нет в совхозе жесткой борьбы за снижение накладных и административно-управленческих расходов, за внедрение хозрасчета, за контроль рублем и т. д.

Парафиевский совхоз, как и все советские хозяйства, имеет все необходимые условия для того, чтобы стать в самое ближайшее время высокорентабельным социалистическим предприятием и производить высококачественную и дешевую продукцию. Для этого требуется уже в 1938 году решительно изжить все недостатки, которые имели место в работе 1937 года и, закрепив достижения, неуклонно и систематически бороться за их дальнейший рост.

Выводы и предложения

I. По фабричной свекле

1. При внесении осенних удобречий строго придерживаться системы химизации и совершенно отказаться от практики создания пестрого, неравномерного и одностороннего фона.

2. Посев в нормальных условиях влажности почвы производить исключительно яровизированными семенами. Это обеспечит более раннее появление всходов.

3. Междурядную обработку в совхозах, где нет особо большой угрозы от долгоносика, как правило, следует начинать не с шаровки, а с букетировки, приступая к ней в момент начала появления одиночных всходов, т. е. не ожидая полного обозначения рядков. Это мероприятие, улучшая первоначальные условия роста свеклы, в то же время позволяет ускорить начало междурядной обработки.[1] К шаровке после этого можно приступить через 2—3 дня.

4. Междурядная обработка свеклы должна производиться в продолжение всего вегетационного периода. Прекращение обработки летом в ожидании размыкания междурядий не должно иметь места. В целях же уменьшения повреждений ботвы необходимо применять ботвоотводители.

II. По маточной свекле

1. Под маточную свеклу необходимо отводить безусловно лучшие участки, а посев производить только в оптимальные сроки. Это обеспечит равномерность и дружность всходов, высококачественная же агротехника и строгое выдерживание сроков обработки и прорывки (только на 9—10 см) обеспечат надлежащую густоту насаждения.

2. Уборку урожая маточной свеклы необходимо производить только в установленные сроки и осуществлять при помощи свеклоподъемников.

3. Таксацию маточной свеклы необходимо заканчивать к 20 июля.

III. По высадкам

1. Как и для фабричной свеклы, при внесении удобрений под высадки строго придерживаться системы химизации.

2. Рекомендовать совхозам провести широкий опыт ранних междурядных рыхлений на тракторной тяге, организуя их по возможности через 2—3 дня после начала посадки, так как создание рыхлого верхнего слоя, взамен утоптанного при посадке, приведет к лучшей аэрации почвы, а стало быть, и к лучшим условиям начального развития высадков. В целях облегчения проведения рыхлений при помощи трактора необходимую видимость направлений рядков можно создавать раствором мела или извести, внося его при помощи ранцевого опрыскивателя, сняв предварительно распылитель.

3. Широко практиковать подкормку высадков механизированным путем. В случае проведения жидкой подкормки (минеральными туками или жижей) для этой цели использовать УКС.

4. Подкормку начинать со стадии розетки высадков и последнюю подкормку производить не позже, как в период начала цветения. Удобрения вносить с двух сторон рядка, приближая рабочие органы (ножи) на расстояние 18 см (от центра корня) и достигая глубины не менее 10 см.

5. Междурядная механизированная обработка на высадках должна производиться вплоть до периода, когда уже есть явная угроза обламывания стеблей. Число рыхлений (по расчету на 1 след) доводить до 7—8.

6. В целях обеспечения проведения на высадках рыхления междурядий мотыгами УКС на тракторной тяге и подкормки необходимо уделить

[1] Это предложение требует более глубокой его проверки в производственных условиях. *Ред.*

исключительное внимание правильности расстановки сошников маркера и строгой выдержанности одинаковых расстояний между ними, равных 71 см.

7. При высоте стеблей высадков в 40 см у мотыг УКС, работающих на подкормке и на рыхлении, поводковый брус сменять на пять составных звеньев, устанавливая три более длинные—в средине и два коротких—по краям орудия.

8. Поскольку причиной преждевременного массового усыхания высадков являются иногда повреждения, причиняемые личинкой долгоносика, делу борьбы с этим вредителем на высадках необходимо уделить исключительное внимание. Основными мерами борьбы должно явиться окапывание бывших свекляниц ловчими и направляющими канавками и обязательное многократное опрыскивание высадков.

9. В виду большой осыпаемости семян уборку проводить выборочно, допуская резку кустов на зелень в случае побурения крышечек клубочков.

IV. По общеорганизационной части

1. Завоз в совхозы удобрений, предназначенных к использованию в первой половине года (посевная кампания, подкормка и для внесения в пары), планировать на первый квартал.

2. Устранить практику резервирования тракторов. Согласно принятой производственной программе, установить потребное количество тракторов для совхоза, которые в сочетании с работой живой тягловой силы и автопарка могли бы обеспечить своевременное выполнение всех с. х. работ. Упорядочить планирование работы тракторного парка и довести график работы до каждого тракториста, обеспечив максимально благоприятные условия для развертывания стахановского движения.

3. В виду того, что часто практикуемое изменение осенью контрольных цифр по площадям на следующий год препятствует выделению с осени участков для звеньев, необходимо, чтобы таксация маточной свеклы заканчивалась к 20 июля, а контрольные цифры по кагатированию и площадям под свеклокультуры давались совхозам не позже конца августа.

4. Ввести в практику совхозов и комбинатов, как правило, составление паспортов для звеньев, внося в них все рекомендуемые приемы агротехники и показания агрохимических лабораторий по исследованию почвы на участках.

5. Для эффективного использования тракторов на тракторных работах обеспечить совхозы необходимыми тракторными тележками.

6. В целях ускорения очистки зерна и свеклосемян и связанной с этим экономии рабочей силы, оборудовать паровые молотильные гарнитуры механическими очистками.

7. В целях систематической проверки расходования средств по отделениям совхоза, ввести в практику работы декадные агросессии, на которых ставить отчеты управляющих отделениями о проведенной работе за декаду с анализом произведенных расходов.

8. Поставить перед Главсахаром вопрос о необходимости пересмотра существующего положения о премировании рабочих за перевыполнение плановых урожаев по свеклосеменам. Ускорить разработку положения о премировании, по результатам урожая, трактористов и прицепщиков, работающих на междурядной обработке и подкормке свекловичных культур.

9. В виду того, что пропускная способность барабана является наиболее узким местом комбайна, затрудняющим уборку на полный захват

хедера при хорошем урожае и соломостое, просить Главсахар поставить задачу перед конструкторами об устранении этого узкого места, а также технически разработать способ одновременного срезывания оставляемого хедером жнивья.

10. Просить Главсахар поставить на обсуждение в СНК и ЦК ВКП (б) вопрос о системе оплаты комбайнеров в смысле введения прогрессивной оплаты не только от убранной площади, но и от количества обмолоченного зерна.

Основываясь на результатах работы Парафиевского совхоза в 1937 году и учитывая проведенную подготовительную работу на 1938 год, совхоз можно и необходимо превратить в пятисотенный по свекле и с урожаем зерновых и свеклосемян не менее 25 ц/га.

(Получена редакцией 24 января 1938 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

А. Д. КАСЬЯНЧУК

УДОБРЕНИЕ ПОЧВЫ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ТАЛЬНОВСКОГО ОПОРНОГО СВЕКЛОСОВХОЗА

К концу второй пятилетки совхозы Главсахара добились значительного роста урожайности главнейших с. х. культур.

Вредительство, имевшее место в системе Главсахара как в области семеноводства, так и в деле технического оснащения совхозов, безусловно отразилось на качественных показателях роста совхозов, но оно не могло сдержать широко развернувшуюся в совхозах успешную борьбу за получение высоких урожаев, за овладение техникой, за внедрение стахановских методов работы, так как активное участие в этой борьбе принимали и принимают десятки и сотни тысяч работников совхозов, безгранично преданных делу партии Ленина—Сталина, социалистической родине, неустанно работающих над своим политическим, техническим и культурным ростом.

Стахановское движение в совхозах сломило старые, отжившие нормы. В результате лучшего использования машин и повышения производительности труда выросла заработная плата и поднялось материальное благосостояние рабочих свеклосовхозов.

Совхозы, благодаря вниманию, которое уделяет им партия и правительство, имеют все возможности для того, чтобы быть в рядах передовых хозяйств социалистического земледелия.

В целях превращения всех совхозов в образцовые хозяйства, Главсахар, кроме осуществления общих для всех свеклосовхозов мероприятий по улучшению работы, с 1937 года стал на путь выделения опорных свеклосовхозов, в которых значительная роль в деле организации образцового ведения хозяйства отводится ВНИС.

Одной из важнейших задач опорных свеклосовхозов является ведение всего производства в совхозе на высоком агротехническом уровне, внедрение в производство совхоза достижений сельскохозяйственной науки в сочетании с высоким агротехническим комплексом. Это и есть важнейший раздел работы бригады ВНИС в опорном свеклосовхозе.

Работа бригады в опорном совхозе является новой формой передачи достижений сельскохозяйственной науки производству, новой формой научного исследования в производстве и осуществляется под общим методологическим руководством ВНИС.

Бригада ВНИС, работая в 1937 г. в Тальновском опорном свеклосовхозе, большое внимание уделяла культуре сахарной свеклы, как основной для данного района технической культуре.

В отношении удобрения под сахарную свеклу, бригада ВНИС, в производственных условиях совхоза, получила ценный фактический материал, который мы здесь приводим, как имеющий существенное значение и для других совхозов.

1. Основное удобрение под сахарную свеклу

В общем комплексе агротехнических мероприятий, удобрение является одним из важнейших средств в деле повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Для сахарной свеклы, как культуры, относительно более отзывчивой на удобрение, особенно большое значение имеет рациональное использование удобрений.

В этом отношении особенно важным является выяснить в конкретных производственных условиях совхоза эффективность разных видов удобрений, их дозировок, сроков и способов внесения, найти лучшее сочетание питательных веществ в удобрении для данных почвенно-климатических условий.

Выводы ВНИС за 1936 год по вопросам о сроках и способах внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу вполне определенно подчеркивают, что для создания наилучших условий питания сахарной свеклы на протяжении всего вегетационного периода, с целью получения высоких и устойчивых урожаев, необходимо сочетание основного, рядового удобрения и подкормки. Ни один из этих способов, отдельно применяемый, не может обеспечить лучших условий развития свеклы на протяжении всего вегетационного периода и поэтому нельзя противопоставлять основное удобрение рядовому и подкормке и, наоборот, подкормку и рядовое удобрение—основному. Основное удобрение, будучи распределено по всему пахотному слою, обеспечивает поступление питательных веществ на протяжении всего вегетационного периода. Роль основного удобрения, внесенного под глубокую вспашку с осени, особенно резко выступает при засушливых условиях.

Далее в тех же выводах указывается: „Подкормка сахарной свеклы минеральными удобрениями в период вегетации оказывается наиболее эффективной в условиях достаточного увлажнения почвы, но эта эффективность ее очень резко снижается в условиях засухи".

Указанные выводы ВНИС основываются на большом количестве опытов, специально проведенных его опорными пунктами. В 1937 году мы получили подтверждение этих выводов в производственных условиях Тальновского свеклосовхоза.

1937 год был засушливым. В этом году на примере Левадского отделения свеклосовхоза мы убеждаемся в колоссальном значении основного удобрения, внесенного под глубокую вспашку.

В Левадском отделении общая площадь посева свеклы в 72 га была размещена на трех, вблизи расположенных, участках.

Вследствие недооценки значения основного удобрения со стороны руководящих работников совхоза, на участке в 14,5 га (в поле № 5) и на участке в 31 га (в поле № 7) удобрение с осени 1936 года под глубокую вспашку не было внесено.

Лишь на одном участке, площадью 26,5 га (в поле № 6), было внесено основное удобрение NPK в норме на 1 га: 120 кг P_2O_5—в суперфосфате + 60 кг N—в сульфат-аммонии + 60 кг K_2O—в калийной соли.

Почва на всех трех участках—слабо выщелоченный чернозем; предшественник—озимая пшеница, под которую был внесен навоз.

Кроме указанной разницы в обеспеченности основным удобрением, участок в 26 га несколько отличался от остальных двух участков в отношении лущения. Из 26 га этого участка около 16 га было взлущено 20/VII—10/VIII, на остальных двух участках лущение не производилось.

Некоторое преимущество имел этот участок в отношении удобрения, внесенного под предшественник. Насколько это можно было установить

в совхозе, навоз на участке в 26 га был внесен под пшеницу 1936 года на всей площади, а площадь остальных двух участков была удобрена не полностью.

В отношении агротехники посева и ухода за свеклой на всех трех участках на протяжении вегетационного периода не было существенных различий. Небольшая разница, как это увидим ниже, была только в подкормках.

Посев свеклы на участке в 26,5 га произведен 5—8/IV, на участке в 14,5 га—4—6/IV и на участке в 31 га—8—11/IV.

Предпосевная обработка состояла из культивации в два следа плюс тяжелые бороны в два следа, вслед за чем пускались легкие бороны в два следа. Сразу же после посева произведено прикатывание гладким катком.

При посеве, в рядки внесено удобрение из следующего расчета: 32 кг P_2O_5 + 11 кг N + 19 кг K_2O на гектар. Посев произведен намоченными семенами в достаточно влажную почву.

Начало появления всходов отмечено 22—25/IV, полные всходы — 29/IV—1/V. Всходы были ровные. В отдельных местах, вследствие неравномерного выбрасывания высевающим аппаратом влажных, намоченных семян, встречались в рядках небольшие пр пуски.

На протяжении вегетационного периода на всех трех участках были произведены следующие работы:

1) механическая шаровка мотыгами „Украинка";
2) букетировка на всей площади;
3) ручная разборка букетов с сапками;
4) две подкормки раствором удобрений с установкой подкормочных ножей по два в междурядье и от рядка на расстоянии 10—12 см при первой подкормке и 12—15 см при второй подкормке. Одновременно с подкормкам и производилось рыхление в междурядьях, что достигалось установкой добавочных лапок на раме растениепитателя;
5) семь механических рыхлений (считая в том числе подкормки): первые шесть рыхлений мотыгами „Украинка", седьмое—УКС;
6) ручная проверка с сапками;
7) прополка вручную с сапками;
8) подсев пустых мест (пропусков) в рядках вручную под сапки в период шаровки и разборки букетов.

Первая подкормка была произведена вслед за разборкой букетов, вторая после проверки.

В подкормках было внесено из расчета на 1 га:

Подкормки	Участок в 26,5 га	Участок в 14,5 га	Участок в 31 га
Первая . .	2 т мочи	2 т мочи	16 кг Na + 14 кг Кс
Вторая . .	24 кг Рс + 20 кг Na + 36 кг Ккс	24 кг Рс + 20 кг Na + 30 кг Ккс	24 кг Рс + 10 кг Na + 30 кг Ккс

Копка свеклы на всех участках была начата 7 сентября и закончена на первых двух участках (в 26,5 га и в 14,5 га) 6 сентября, на третьем участке (в 31 га) 15 октября.

В конце июня—в июле сильные повреждения свекле были нанесены личинкой свекловичного долгоносика. На участке в 14,5 га, расположенном рядом с прошлогодним свекланищем, личинкой долгоносика было поражено около 45% корней, на остальных двух участках—15—20% корней. Личинка долгоносика в условиях засухи вызвала длительную задержку в росте свеклы: в июле месяце в очагах, пораженных личинкой, ботва пожелтела; наряду с увяданием, менее сильные растения совсем усыхали.

Характерно, что на участке в 26,5 га, по сильному минеральному фону основного удобрения, сопротивляемость свеклы угнетающему действию

личинки была значительно большей, чем на участках, не получивших основного удобрения. На этих участках количество погибших от личинки растений в среднем было около 4%, а на участке в 14,5 га в отдельных местах доходило до 10%, между тем как на участке в 26,5 га усыханию подверглись лишь единичные экземпляры. Свекла по основному удобрению успела более сильно развиться до появления личинок, почему последние вызывали здесь только увядание, в то время как на участках без основного удобрения происходило усыхание растений.

Основное удобрение способствовало дружному и более сильному росту свеклы на протяжении всего периода вегетации, в частности и в первый период роста, в результате чего, при одинаковых условиях в отношении агротехники посева, при одинаковой норме высева семян (30 кг на га) и одинаковом уходе за свеклой, густота насаждения после проверки на участке в 26,5 га достигала в среднем 108 тысяч корней на га, на участке в 14,5 га—98 тысяч корней и на участке в 31 га—96 тысяч корней.

Ко времени копки густота насаждения на участках, не получивших основного удобрения, сравнялась, так как на участке в 14,5 га гибель свеклы от повреждений личинкой была относительно большей. Кроме того, на участке в 14,5 га на момент копки было не менее 10% мелких корней, весом менее 100 г, вследствие того, что эти растения ожили только в августе, после выпавших дождей, и начали расти перед началом копки.

Урожай корней свеклы (в центнерах на га) на каждом из участков получен следующий: на участке в 26,5 га—299 ц/га, на участке в 31 га—204 ц/га; средний же урожай на участках, неудобренных основным удобрением,—192 ц/га.

При небольшой разнице в количестве внесенных удобрений при подкормках, имея также в виду, что на участки в 26,5 га и в 14,5 га внесены одинаковые количества удобрений при подкормках, при прочих равных условиях агротехники культуры свеклы в 1937 году на всех участках, значительный урожай свеклы на участке в 26,5 га следует отнести за счет эффективности действия основного минерального удобрения, внесенного с осени под глубокую вспашку.

Относя некоторую долю урожая с участка в 26,5 га за счет лущения, которое здесь было произведено на большей части площади, а также учитывая возможность несколько более сильного последействия навоза на этой площади, можно считать, что основное удобрение, внесенное с осени под глубокую вспашку в норме 120 P + 60 NK, таким образом, в производственных условиях дало прибавку урожая свеклы с 1 га—90 ц. Следует отметить, что и на площади в 26,5 га были небольшие участки (контрольные), не удобрявшиеся с осени (общей площадью около 0,5 га), которые на протяжении вегетационного периода резко выделялись отставанием в росте, по сравнению с общим состоянием свеклы по фону основного удобрения.

Считая плановую себестоимость 1 ц свеклы равной 5 руб. 52 коп., стоимость прибавки урожая, полученной за счет внесения основного удобрения, составит около 500 руб. на га, в то время, как стоимость минеральных удобрений и расходы по его внесению не превышают 250 руб. на га, следовательно, экономическая эффективность применения удобрений в данном случае будет равна не менее 100% стоимости удобрений.

Опытные учреждения до последнего времени изучали действие удобрений под сахарную свеклу большей частью в дозировках 30—45—60 кг питательных веществ, получая при этом средние прибавки урожая от NPK в 40—50 ц с гектара. Стахановцы свекловичных полей в 1—2 года опередили опытные учреждения как по высоте урожая, так и по

количеству вносимых удобрений, показав, что пятисотенные и тысячные урожаи свеклы являются вполне реальными в условиях социалистического сельскохозяйственного производства.

В нашем примере мы имеем высокую эффективность основного удобрения, внесенного в сравнительно больших дозах, в условиях, когда свекла подвергалась влиянию длительной засухи на протяжении почти трех месяцев.

На том же участке в 26,5 га звеньевая Валя Осипович на площади 1 га по фону основного удобрения 180 P + 90 N + 90 K получила урожай свеклы 349 ц.

Это говорит о том, что даже в неблагоприятных условиях вегетационного периода, в условиях засухи, высокие нормы основного удобрения, внесенного под глубокую вспашку, дают положительные результаты. Отсюда видна несостоятельность опасений в отношении внесения высоких доз основного удобрения под сахарную свеклу из-за боязни возможности засухи.

Засуха в 1937 году была особенно сильной. В Левадском отделении с 1/V по 26/VII выпало всего около 20 мм осадков, причем лишь один дождь (3/VI) был хозяйственно-полезным, когда выпало 8 мм, во всех же остальных случаях осадки за этот период выпадали в виде небольших дождей по 2—3 мм, увлажняя только поверхностный слой почвы (около 2 см) Под влиянием высокой дневной температуры влага эта быстро испарялась.

Насколько сильным было действие засухи, можно видеть из наблюдений над динамикой влажности почвы, производившихся агрохимлабораторией совхоза.

Влажность почвы на участках фабричной свеклы в горизонте 0—30 см изменялась следующим образом:

Месяцы	Влажность почвы в процентах		
	Первая декада	Вторая декада	Третья декада
Май	22,0	21,4—21,7	19,1—20,8
Июнь	18,1—19,9	16,6—18,3	14,4—17,0
Июль	13,2—14,4	12,0—13,3	12,2—15,2

В июле месяце почва сильно пересохла. Во все время засухи свекла по фону основного удобрения выглядела значительно лучше, чем на участках без основного удобрения, что видно из следующих данных:

Средний вес корня по данным обмера корней
(в граммах)

	8/VII	19/VII	30/VII	9/VI I	21/VIII
Участок в 26,5 га	52	74	99	171	216
„ „ 14,5 „	31	45	64	116	168

Таким образом в 1937 году в производственных условиях Тальновского свеклосовхоза выводы ВНИС за 1936 год, указывавшие, что „роль основного удобрения, внесенного под глубокую вспашку с осени, осо-

бенно резко выступает при засушливых условиях", нашли полное подтверждение.

Подкормки, как это было видно по состоянию свеклы, в период засухи не выделялись заметной эффективностью. Лишь в августе, после выпавших обильных дождей, свекла, благодаря подкормкам, стала пышно развиваться.

Основное удобрение способствует более интенсивному росту свеклы на протяжении всего вегетационного периода и большей устойчивости против вредителей сельского хозяйства и засухи. Удобрение является высокоэффективным в сочетании с высоким агротехническим комплексом и в южной части района свеклосеяния, несомненным доказательством чего является пример Тальновского свеклосовхоза.

Хотя свекла на протяжении вегетационного периода поддерживалась все время чистой от сорняков и поверхность почвы была разрыхленной, в производственных условиях совхоза приходилось ощущать недостаток в технически совершенных орудиях для ухода за свеклой. Эти недостатки в технической оснащенности являлись следствием вредительства, имевшего место в системе Главсахара.

Для междурядного рыхления совхоз имел только мотыги „Украинка", которые из-за отсутствия принудительного заглубления давали, в условиях засухи, предельную глубину рыхления в 12—13 см.

Растениепитатели ПИМ также нуждаются в приспособлении для принудительного заглубления. В совхозе нет шлейфов, лущильников Ч-25-П, и при наличии 15 тракторов имеется к ним только 3 плуга ДК-30-П, что отражается на качестве глубокой вспашки. Недостает тракторных культиваторов. Для внесения основного удобрения необходимо иметь 4 тракторных туковых сеялки, а имеется в совхозе только одна. Рассев удобрений поэтому сопряжен здесь с большими трудностями.

Последствия вредительства необходимо ликвидировать в кратчайший срок, пополнив недостаток прицепных машин и заменив устаревшие новыми, отвечающими требованиям социалистического сельскохозяйственного производства.

2. Результаты опытов с рядовым удобрением под свеклу в производственных условиях на полосах

Эффективность PN и PNK. Весной 1937 года Киевский свеклотрест предложил совхозам вносить в рядки под сахарную свеклу PN, причем азотистое удобрение трест рекомендовал вносить только в форме натронной селитры. Было предложено азот вносить в норме 12 кг на га (0,75 ц натронной селитры), а в случае недостатка в натронной селитре норму ее рекомендовалось снижать до 0,4 ц (6 кг на га).

В виду недостачи натронной селитры в совхозе, бригада, считая дозу в 6 кг на га незначительной, по согласованию с ВНИС, предложила норму в 0,75 ц натронной селитры не снижать, а на площади, для которой недоставало натронной селитры, вместо нее внести 10 кг N в сульфатаммонии + 12 кг K_2O в калийной соли. Фактически было внесено в рядки 32 кг Рс + 12 кг Nc и 32 кг Рс + 11 кг Na + 19 кг Ккс.

В целях выяснения эффективности первой и второй комбинации в рядовом удобрении под свеклу эти удобрения были высеяны в Майданецком отделении на рядом расположенных полосах.

Посев свеклы на этих полосах был произведен 9/VI. Почва участка—слабо выщелоченный чернозем. Предшественник свеклы —озимая пшеница, под которую внесено было 20 т навоза. Основное удобрение —35 кг Рс + + 20 кг Ккс. Агротехника ухода за свеклой в основном была та же, что

и в Левадском отделении (приведена нами выше), с той лишь разницей, что в Майданецком отделении было шесть междурядных рыхлений. Подкормок было две: первый раз внесено в растворе 10 кг Na + 10 кг Ккс, второй—10 кг Na + 15 кг Рс + 12 кг Ккс.

Учет опыта произведен 20/X по площадкам в 50 кв. м при пятикратной повторности.

Эффективность рядового удобрения PN и PNK в нашем опыте была следующая:

Рядовое удобрение	Урожай корней в центнерах с гектара	Сахаристость в процентах	Урожай сахара в центнерах с гектара	Количество корней в тысячах на гектар
20 кг P_2O_5 в суперфосфате + 12 кг N в натронной селитре	261,1	17,1	44,6	87,6
30 кг P_2O_5 в суперфосфате + 15 кг N в сульфат-аммонии + 20 кг K_2O в калийной соли	304,9	17,9	54,6	91,7
	+43,8	+0,8	+10,0	+4,1

NPK по сравнению с NP, как это видно из таблицы, дает прибавку урожая корней 43,8 ц и повышение сахаристости на 0,8%.

Так как дозы азота в первом и во втором вариантах (12 и 15) были довольно близкие, прибавки урожая от NPK следует отнести за счет внесения калия.

Более высокая эффективность NPK заметна была и по внешнему виду свеклы в первом периоде ее роста до проверки.

Поваренная соль в рядовом удобрении под свеклу. В том же Майданецком отделении на полосах, рядом с полосами по изучению действия PNK и PN при рядовом удобрении, был заложен опыт по схеме ВНИС с внесением в рядки под свеклу поваренной соли.

Условия проведения этого опыта были те же, что и для рядом расположенных полос с PN и PNK. На них мы поэтому останавливаться не будем. Учет опыта также произведен на 50-метровых площадках в пятикратной повторности.

Результаты опыта следующие:

Рядовое удобрение	Урожай корней в центнерах с гектара	Сахаристость в процентах	Урожай сахара в центнерах с гектара	Количество корней в тысячах на гектар
30 кг Рс + 12 кг Nc	261,6	17,1	44,6	87,6
Тоже + 1,5 ц поваренной соли . . .	276,2	18,1	50 0	94,3
30 кг Рс + 15 кг Na + 20 кг Ккс .	304,9	17,9	54,6	91,7
Тоже + 3 ц поваренной соли . . .	268,5	17,3	46,4	94,7
Тоже + 5 ц „ „ . . .	254,3	17,5	44,5	90,7

Внесение вместе с NP 1,5 ц поваренной соли дало прибавку урожая корней 15,1 ц.

3 ц поваренной соли, внесенные вместе с NPK, дали отрицательный результат: по сравнению с действием NPK урожай корней был ниже на 36,4 ц. Еще более резкое снижение урожая получено при внесении вместе

с NPK 5 ц поваренной соли: урожай корней здесь оказался ниже, чем по NPK, на 50,6 ц. Во время появления всходов в рядках, где было внесено 5 ц поваренной соли, на поверхности почвы ясно видны были сероватые выцветы солей. Для дозы в 1,5 ц поваренной соли, внесенной вместе с NPK, мы располагаем данными только одной повторности. В этом случае за счет 1,5 ц поваренной соли получена незначительная прибавка урожая корней—0,3 ц.

Краткие выводы. Результаты опыта с внесением в рядки калия (вместе с PN) подтверждают значительную эффективность этого приема на слабо выщелоченном черноземе Тальновского свеклосовхоза.

Если в отношении слабо выщелоченных почв вопрос о рядовом внесении калия и до настоящего времени окончательно не разрешен, то его необходимо разрешить в настоящем году постановкой специальных опытов. Эффективность калия при рядовом удобрении на слабо выщелоченных почвах не подлежит сомнению.

Одним из доказательств этого может служить, например, отмеченное выше положительное действие 1,5 ц поваренной соли, внесенной вместе с NP, имея в виду, что присутствие натрия в почвенном растворе может усиливать поступление калия в растение из почвы. Можно поэтому утверждать, что как калий, так и натрий, в рядовом удобрении (вместе с PN) дают повышение урожая свеклы, вследствие чего они должны занять здесь соответствующее место.

Однако, дозировки этих удобрений не должны быть слишком высокими. Если в нашем опыте 3 ц поваренной соли дали отрицательный результат, а 5 ц—еще более резкое снижение урожая, то в этом мы видим лишнее подтверждение доказанного многими опытными данными вредного влияния для роста свеклы высоких концентраций солей, которые возникают в почве при внесении высоких доз удобрений в рядки.

Такое неблагоприятное влияние высоких доз рядового удобрения особенно сильно могло проявиться в 1937 году, когда почти в течение трех месяцев была засуха. В опыте, в тех случаях, когда поваренная соль вносилась вместе с калийной солью, мы имеем определенную закономерность: чем меньше доза поваренной соли, тем урожай свеклы выше. Внесение 1,5 ц поваренной соли без калия, вместе с NP, наряду с этим дает заметный положительный эффект так же, как и внесение 0,5 ц калийной соли вместе с NP без натрия.

Результаты нашего опыта достаточно убедительно показывают, что в рядки под свеклу вместе с PN следует вносить и калий и натрий. Вся суть, повидимому, заключается в дозировках и в установлении правильного соотношения в удобрении между натрием и калием.

Вопрос о дозировках калийных удобрений и поваренной соли для рядового удобрения недостаточно изучен и требует необходимых уточнений. Однако, как видно из нашего опыта, для слабо выщелоченного чернозема доза K_2O, повидимому, должна быть близкой к 20 кг, а поваренная соль не должна вноситься в норме выше 1,5 ц.

В настоящем году мы считаем целесообразным испытать поваренную соль при рядовом внесении вместе с NP и с NPK в дозировках 1,5 ц, 1 ц и 0,5 ц на га и одновременно выяснить эффективность различных доз калия в комбинации NPK.

(Получена редакцией 20 декабря 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Канд. с. х. наук И. Ф. БУЗАНОВ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДКОРМКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Получение стахановцами социалистического сельского хозяйства высоких урожаев сахарной свеклы (500, 700, 1000 ц и больше с гектара) поставило перед сельскохозяйственной наукой задачу изучения и теоретического обобщения опыта пятисотниц и тысячниц, разработку теории получения высоких и устойчивых урожаев. Успешное разрешение этой задачи возможно, прежде всего, на основе научного познания отношения растительного организма к условиям окружающей среды, познания взаимодействия внешней среды и растительного организма на разных стадиях его развития.

Наименее разработанным из этого ряда вопросов и вместе с тем имеющим особо важное значение является вопрос о физиологической сущности действия подкормки на организм растения. Это обстоятельство затрудняет правильное применение подкормки сельскохозяйственных культур, как весьма существенной части общей системы удобрений.

В 1936 году во ВНИС были проведены вегетационные опыты по изучению физиологического значения подкормки и ее влияния на изменение качественного состава сахарной свеклы.

Опыты были заложены по схеме, которая обеспечивала возможность выяснения физиологической реакции организма растения на разное распределение минерального питания. Причем, во всех вариантах, в общем, распределялось одно и то же количество питательных веществ, внесенных как до посева, так и за время вегетации (одна доза).

Во всех вариантах опыта применялась полная питательная смесь (PNK), с таким же соотношением питательных элементов, как и в смеси Гельригеля и Малюшицкого. Опыт проведен на оподзоленном черноземе, взятом с опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора). Сосуды вмещали по 12 кг воздушно-сухой почвы. Одна доза полного удобрения составляла 34 г растворимых солей на 1 сосуд. Влажность почвы поддерживалась все время на уровне 60% от полной влагоемкости. Опыт проводился с десятикратной повторностью. В опыте испытывался сорт свеклы урожайного направления—„Уладовка-стандарт“ и сахаристый сорт „Янаш“. Посев был произведен 28 мая, убрана свекла—31 октября.

Проведенными наблюдениями установлено, что в сосудах, куда при посеве внесена $^1/_3$ дозы полных удобрений, всходы появились на 1—2 дня раньше, чем там, где свекла высевалась по целой дозе полных удобрений; кроме того, всходы при меньшем количестве удобрений, внесенных в момент посева, были более дружными. Неодинаковым было и первоначальное развитие молодых растений: лучше развивались растения в первом случае, т. е. при внесении в момент посева $^1/_3$ дозы полного удобрения.

Отмеченные различия указывают на то, что организм свекловичного растения, в самый ранний период его жизни, развивается лучше при слабых концентрациях почвенного раствора, чем при сильных концентрациях, угнетающих первоначальное развитие растений. Эта особенность перво-

начального развития сахарной свеклы наблюдалась как у сорта урожайного направления—„Уладовка-стандарт", так и у сахаристого сорта—„Янаш".

Окончательные результаты опытов в отношении урожая сахара и качества свеклы, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что внесение одного и того же количества минеральных удобрений по частям способствует улучшению развития растений, обеспечивая получение большего урожая сахара и улучшение качества свеклы. *Таблица 1*

Влияние количества подкормок на рост корня и качество сахарной свеклы

При набивке внесено в каждый сосуд полных удобрений (в дозах)	Количество полных удобрений, внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содержание сахара в одном корне (в граммах)	Содержание вредного азота (в процентах на сухой вес)	Золы в свежей мязге корня (в процентах)	На 100 г корней поглощено O_2 за 1 сутки
	17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VIII	2/IX							
1 доза (контроль) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	15,2	45,6	0,91	0,51	184
2/3 дозы	1/12	1/12	1/12	1/12	—	—	—	—	4	318	16,0	50,8	0,54	0,49	187
1/3 „	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	8	324	16,0	51,8	0,56	0,50	206

Как видно из этих данных, подкормка сахарной свеклы полным минеральным удобрением способствует не только увеличению среднего веса корня, но и повышению сахаристости. Так, при внесении части дозы удобрения—до посева, а другой части— в течение вегетации в виде подкормок (4—8 подкормок по 1/12 дозы), средний вес корня увеличивался на 6—8%, а сахаристость на 0,8%, что составляет прибавку содержания сахара в корне на 11,3%. (При относительной точности опыта по урожаю корней (P) = 2,7).

По такой же схеме нами был проведен другой опыт, отличающийся от предыдущего тем, что при подкормке в составе полной питательной смеси одноосновной фосфат калия заменялся одноосновным фосфатом кальция, с сохранением, однако, того же количества и соотношения отдельных элементов в питательной смеси. В качестве контроля здесь принят тот же вариант, что и в первом опыте (внесение целой дозы удобрений при посеве, без подкормки). Результаты этого опыта приводятся в таблице 2. *Таблица 2*

Влияние монофосфата кальция при подкормке на рост корня и качество сахарной свеклы

При набивке внесено в каждый сосуд полных удобрений (в дозах)	Количество полных удобрений, внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содержание сахара в одном корне (в граммах)	Содержание вредного азота (в процентах на сухой вес)	На 1000 г корней поглощено O_2 за 1 сутки
	17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VII	2/IX						
1 доза (контроль) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	15,2	45,6	0,91	184
2/3 дозы	1/12	1/12	1/12	1/12	—	—	—	—	4	333	16,0	53,3	0,53	192
1/3 „	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	8	346	16,0	55,3	0,50	216

Данные таблицы 2, точно так же, как и результаты предыдущего опыта, показывают, что подкормка сахарной свеклы увеличивает средний вес корня и повышает его сахаристость. При этом замена в питательной смеси одноосновного фосфата калия одноосновным фосфатом кальция, хотя и не увеличила прибавки сахаристости, по сравнению с прибавкой сахаристости при подкормке калий-фосфатной смесью, все же оказывала лучшее влияние на рост сахарной свеклы. Так, если при внесении в подкормку калий фосфатной смеси средний вес корня увеличивался на 6—8%, а общее содержание сахара в корне повышалось на 11,3%, то при подкормке кальций-фосфатной смесью эти показатели соответственно составляли: 11,5% и 12,1%.

Улучшение роста корня сахарной свеклы под влиянием подкормки выражается не только в накоплении органического вещества и увеличении веса корня, но и в том, что накопление сахара в свекле происходит относительно более интенсивно (а это для нас особенно важно). Наряду с этим мы видим, что восемь подкормок почти не увеличивают среднего веса корня и сахаристости, по сравнению с их уровнем при внесении такого же количества удобрений в четыре подкормки. Другими словами, слишком частое проведение подкормок, при распределении даже одной и той же дозы удобрений, не приносит заметного улучшения роста корня свеклы и ее сахаристости.

Положительное значение системы минерального питания оценивается не только по абсолютной величине урожая сахарной свеклы, но и по относительной величине урожая корней и ботвы. В этом отношении данные нашего опыта, приводимые в таблице 3, целиком подтверждают благоприятное действие подкормки.

Таблица 3

Влияние подкормки на соотношение веса корня и ботвы в урожае

При набивке внесено в каждый сосуд полных удобрений (в дозах)	Количество полных удобрений, внесенных за одну подкормку (в дозах)	Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средний вес ботвы одного растения (в граммах)	Отношение веса корня к весу ботвы	Сахаристость корня (в процентах)
1 доза (контроль)	—	—	300	236	1,3 : 1	15,2
$^2/_3$ дозы	$^1/_{12}$	4	318	195	1,6 : 1	16,0
$^1/_3$	$^1/_{12}$	8	324	221	1,5 : 1	16,0

Таким образом, под влиянием подкормки, наряду с увеличением веса корня, значительно улучшается также и соотношение в силе роста корня и ботвы.

Совершенно иные результаты получены, когда при посеве была внесена такая же часть дозы удобрений, как в первом опыте, а другая часть их вносилась во время вегетации более крупными долями дозы (по $^1/_3$ дозы в одну подкормку). В этом случае количество полных удобрений, вносимых за одну подкормку, было в четыре раза больше, чем в первом опыте (см. табл. 4).

Таблица 4

Депрессия роста корня и сахаристости при подкормке большими частями дозы минеральных удобрений

При набивке внесено в каждый сосуд полных удобрений (в дозах)	Количество полных удобрений, внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содержание сахара в одном корне (в граммах)	Содержание вредного азота (в процентах на сухой вес)	Золы в свежей мязге корня (в процентах)	На 1000 г корней поглощено O_2 за 1 сутки
	17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VIII	2/IX							
1 доза (контроль) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	15,2	45,6	0,91	0,51	184
$^2/_3$ дозы	$^1/_3$	—	—	—	—	—	—	—	1	220	14,8	32,5	1,26	0,57	122
$^1/_3$ „	$^1/_3$	—	—	$^1/_3$	—	—	—	—	2	254	15,2	38,6	0,56	0,63	151

Такое изменение в распределении удобрений при подкормке отрицательно сказалось на среднем весе корня и, частично, на сахаристости свеклы. При этом, внесение $^1/_3$ дозы полного удобрения в одну подкормку вызывало депрессию роста сахарной свеклы как в том случае, когда до посева внесено было $^2/_3$ дозы удобрений, так и при внесении до посева только $^1/_3$ дозы удобрений. Таким образом, в условиях вегетационного опыта внесение большой части дозы полных удобрений в одну подкормку ($^1/_3$ дозы) вызывает депрессию роста и урожая корня у сахарной свеклы. При этом, депрессия урожая проявляется тем сильнее, чем большее количество удобрений внесено перед посевом.

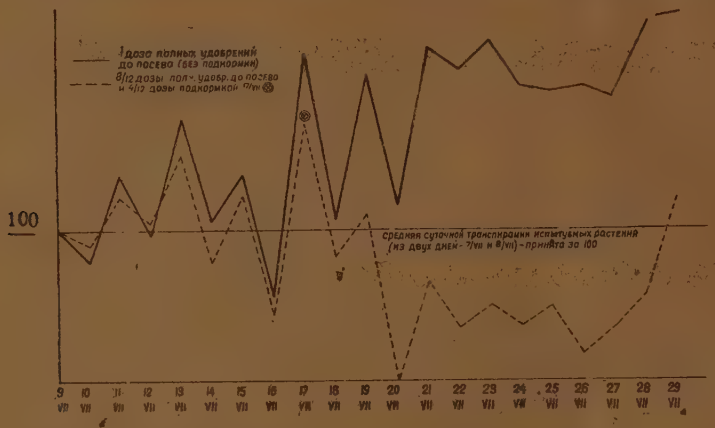
Выше отмечалось, что улучшение роста корня сахарной свеклы при эффективной подкормке сопровождается повышением интенсивности накопления сахара. В результате этого, сахаристость корня, по сравнению с контролем, увеличивается.

В данном же случае, при подкормке большими частями дозы удобрений, не только ухудшается рост корня, но и понижается интенсивность накопления сахара.

Изучение водного баланса растений, в частности изучение его в связи с минеральным или воздушным питанием и накоплением пластических веществ (13), помогло исследователям вскрыть и правильно объяснить многие явления в жизни растений, что, в свою очередь, служит научным основанием к построению наиболее эффективной системы агротехнических мероприятий по возделыванию с. х. культур. Нам известно большое количество работ, освещающих с той или иной стороны водообмен растительного организма и, в частности, транспирацию. Однако, до сих пор не имеется работ, в которых освещались бы вопросы транспирации растений, выращиваемых с применением подкормки. Это, повидимому, объясняется тем, что и сама подкормка является новым агроприемом, далеко еще не разработанным в увязке с общей системой удобрений.

В разбираемом опыте, по ходу вегетации мы производили учет транспирации у сахарной свеклы, выращиваемой без подкормки и с подкормкой. Ежедневно, в определенный час, весовым способом, определялось количество воды, израсходованной каждым растением за истекшие сутки. Данные о ходе транспирации нами обработаны и приводятся здесь как средние величины из всего числа повторностей каждого варианта опыта. На фиг. 1 показан ход транспирации у сахарной свеклы при подкормке. Как видно из диаграммы, кривая транспирации до момента подкормки имеет одинаковый характер с кривой транспирации у контроля (без подкормки)

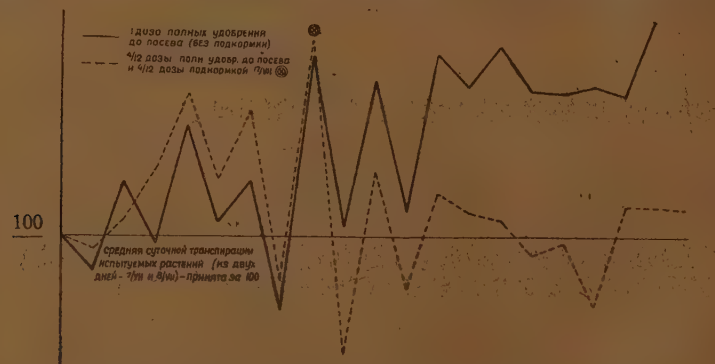
и по относительной величине испарения идет рядом с ней. Но как только 17/VII была произведена подкормка с внесением $^1/_3$ дозы полных удобрений, кривая транспирации пошла вниз и в течение нескольких дней



Фиг. 1. Транспирация у сахарной свеклы при подкормке. Сорт—Уладовка-стандарт

держалась на этом низком уровне. В это же время кривая транспирации у свеклы, растущей без подкормки, поднималась вверх. Такое ослабление транспирации от внесения за одну подкормку $^1/_3$ дозы полных удобрений наблюдалось на свекле, под которую при посеве внесено было $^2/_3$ дозы полных удобрений.

На фиг. 2 изображена кривая хода транспирации у контрольных растений и у растений, под которые, как и в первом варианте, $^1/_3$ дозы



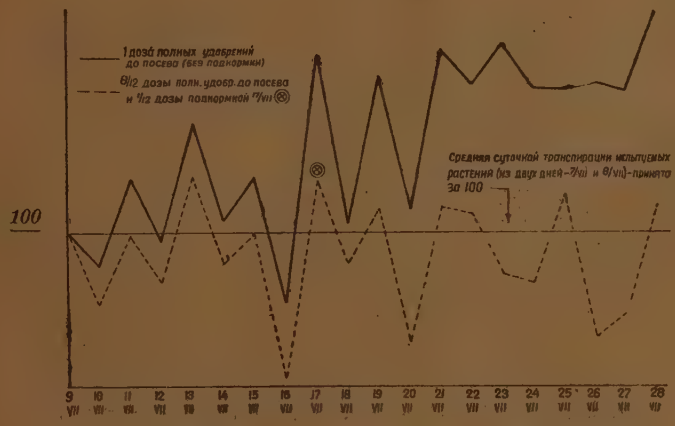
Фиг. 2. Транспирация у сахарной свеклы при подкормке. Сорт—Уладовка-стандарт

удобрений внесена за одну подкормку, но зато при посеве под каждое растение вносилось не $^2/_3$ дозы полных удобрений, а только $^1/_3$ дозы. В этом случае кривая транспирации, после произведенной 17/VII подкормки,

так же идет вниз и держится несколько дней на низком уровне. Однако, здесь уменьшение транспирации менее сильное, чем в сосудах, где до посева внесено $^2/_3$ дозы удобрений.

Таким образом, при внесении одинакового количества удобрений за одну подкормку ($^1/_3$ дозы), более сильная депрессия транспирации наблюдается у тех растений, под которые до посева внесено было большее количество удобрений.

Наглядную картину депрессии транспирации непосредственно после подкормки дают и кривые на фиг. 3. Здесь также, непосредственно после



Фиг. 3. Транспирация у сахарной свеклы при подкормке. Сорт—Уладовка-стандарт

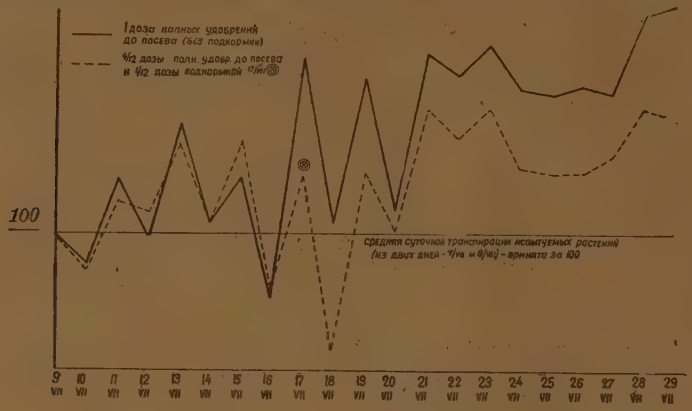
произведенной 17/VII подкормки, наблюдалось ослабление транспирации. Однако, это ослабление, после внесения за одну подкормку $^1/_{12}$ дозы полных удобрений, в отличие от первых двух вариантов (фиг. 1 и 2), имеет, повидимому, не столь глубокий характер, что подтверждается отсутствием понижения кривой транспирации по отношению к ее же уровню в предыдущее время. Таким образом, в данном случае величина депрессии транспирации выражается лишь в том, что кривая транспирации после подкормки остается на прежнем уровне, тогда как кривая транспирации у свеклы, вегетирующей без подкормки, поднимается вверх.

Незначительное угнетение транспирации имеет место также в варианте, представленном на фиг. 4. После проведенной 17/VII подкормки, при которой внесена $^1/_{12}$ дозы полных удобрений, кривая транспирации не только не понизилась, но и продолжала подниматься вверх. Однако, если сравнить ход ее с ходом транспирации за то же время у свеклы без подкормки, то обнаруживается, что и после этой подкормки ($^1/_3$ дозы полных удобрений до посева и $^1/_{12}$ дозы на одну подкормку) транспирация несколько понижается. Различие в уменьшении транспирации, представленное на фиг. 3 и 4, при одинаковой дозе удобрений, внесенных за одну подкормку, также, как и в вариантах, представленных на фиг. 1 и 2, объясняется тем, что до посева под одни растения (фиг. 3) внесено $^2/_3$ дозы полных удобрений, а под другие (фиг. 4)—только $^1/_3$ дозы.

Сравнивая кривые транспирации, представленные на фиг. 1 и 2, а также на фиг. 3 и 4, можно, следовательно, заключить, что транспирация у сахарной свеклы, непосредственно после проведения подкормки, если при посеве вносились различные дозы удобрений, будет выражаться также

различными величинами, несмотря на то, что дозы удобрений, вносимых за одну подкормку, будут совершенно одинаковыми.

Отсюда можно сделать вывод, что высокие дозы полных минеральных удобрений, вносимых в почву до посева, делают организм свекловичного растения более чувствительным к подкормке.



Фиг. 4. Транспирация у сахарной свеклы при подкормке. Сорт—Уладовка-стандарт

С другой стороны, если сравнить между собой кривые фиг. 1 и 3, а также фиг. 2 и 4, то обнаруживается, что внесение под свеклу за одну подкормку различных по величине доз полных удобрений вызывает и различные по величине изменения транспирации у сахарной свеклы независимо от того, что до посева вносилось совершенно одинаковое количество полных удобрений.

Если обратиться к фиг. 5, где даны кривые хода транспирации у контрольных растений (без подкормки) и у растений, под которые произведена двукратная подкормка (по $^1/_3$ дозы полных удобрений в каждую подкормку), то не трудно увидеть, что непосредственно после первой подкормки (17/VII) транспирация понижается и держится на низком уровне. Затем кривая транспирации поднимается, и к 1/VIII достигает уровня ее у контроля. С 1/VIII обе кривые идут почти рядом до второй подкормки (13/VIII). После второй подкормки у подкармливаемых растений снова наблюдается понижение транспирации, продолжающееся всего несколько дней, а затем кривая поднимается вверх, принимая вид кривой у контрольных растений (без подкормки).

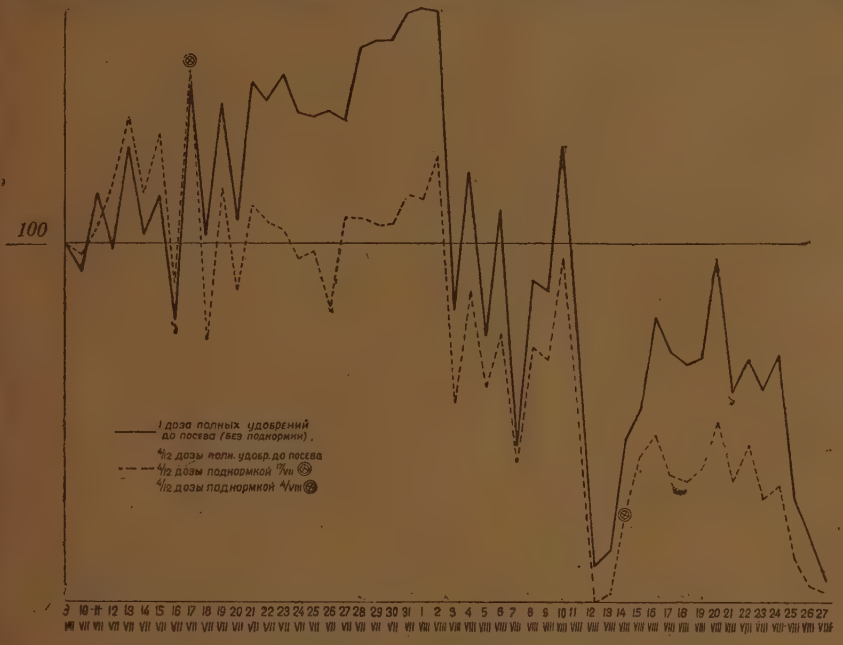
Таким образом, в кривой транспирации как после первой, так и после второй подкормки наблюдаются характерные прогибы.

Сопоставляя ход транспирации у сахарной свеклы, представленный на фиг. 1 и 2, с данными таблицы 4, а также кривые фиг. 3 и 4 с данными таблицы 1, т. е., сопоставляя ход транспирации, средний вес корня и сахаристость при разных вариантах подкормки, видим, что значительная депрессия транспирации у свекловичных растений влечет за собою и понижение среднего веса корня и сахаристости.

Слабое понижение транспирации наблюдается у тех из подкормленных растений, которые, в конечном итоге, дали увеличение среднего веса корня и сахаристости. Это еще не значит, что подкормка небольшими частями дозы удобрений ($^1/_{12}$) вовсе не вызывает временной депрессии роста и накопления сухого вещества. Подкормка даже небольшими до-

зами удобрений, вследствие временного нарушения водообмена растения, повидимому, вызывает, непосредственно после внесения удобрений, некоторую задержку роста корня сахарной свеклы. Однако, после этого несомненно следует более интенсивный рост растения, чем до подкормки.

Таким образом, обобщая рассмотрение этого вопроса, следует отметить, что в условиях вегетационного опыта, подкормка большими и малыми дозами полных удобрений, на фоне больших и малых концентраций удобрений, внесенных до посева, вызывает некоторое понижение



Фиг. 5. Транспирация у сахарной свеклы при подкормке. Сорт—Уладовка-стандарт

транспирации у сахарной свеклы. Величина понижения транспирации при разных вариантах подкормки зависит, прежде всего, от фона удобрений, внесенных до посева, величины дозы удобрений, внесенных за одну подкормку и особенно от метеорологических условий при проведении подкормки (температура, относительная влажность воздуха и др.).

Между тем, выше, при рассмотрении результатов разбираемых опытов (таблицы 1 и 4), мы видели, что различные способы подкормки в отношении эффективности могут давать противоположные результаты. Например, если при внесении перед посевом $^2/_3$ дозы полных удобрений подкормка $^1/_{12}$ дозы давала, по сравнению с контролем, увеличение среднего веса корня и сахаристости (см. табл. 1), то внесение за одну подкормку $^1/_3$ дозы полных удобрений, при одинаковом фоне удобрений (до посева вносилось $^2/_3$ дозы), вызывало понижение среднего веса корня и сахаристости. Поэтому можно сказать, что различные способы подкормки вызывают и разную физиологическую реакцию у сахарной свеклы. И хотя при всех способах подкормки, которые были применены в нашем опыте, у сахарной свеклы, непосредственно после внесения удобрений, наблюдалась в той или иной степени депрессия транспирации,

тем не менее физиологическое значение этой депрессии транспирации различно. В одном случае, как мы видели, с депрессией транспирации связано понижение среднего веса корня и сахаристости, в другом же, наоборот,—повышение. Отсюда, с точки зрения продуктивной работы организма свекловичного растения, заслуживает внимания не вообще самое явление депрессии транспирации, временно наблюдающееся непосредственно после подкормки, а величина этой депрессии, ибо она является физиологическим выражением положительного или отрицательного действия внесенных при подкормке удобрений.

Следовательно, нет эффективной подкормки „вообще". На один способ подкормки и связанное с ним временное незначительное понижение транспирации после внесения удобрений мы должны смотреть как на фактор, стимулирующий более интенсивный рост корня сахарной свеклы и накопление сахара, а на другой—как на фактор отрицательный, патологический. Поэтому, быстрейшее разрешение наукой и практикой вопроса об установлении наиболее эффективных способов внесения удобрений в виде подкормки, как составной части общей системы удобрений и в связи с этой системой,—является крайне необходимым, так как это даст возможность избежать подкормок „вообще", которые часто могут не только не улучшать, но даже ухудшать условия роста растений.

В 1936 году научный работник ВНИС т. Кузьмич (14) проводил опыты по подкормке сахарной свеклы в полевых условиях, изучая динамику роста корня сахарной свеклы при помощи ростомеров его же конструкции. В своем отчете он также отмечает явление некоторой задержки роста корня у сахарной свеклы в течение нескольких дней непосредственно после подкормки, вслед за которым прирост корня восстанавливался с новой силой.

Выше мы уже отмечали, что восемь подкормок, при внесении каждый раз по $^1/_{12}$ дозы полных удобрений, почти не дают прибавки в весе корня и не повышают сахаристости, по сравнению со свеклой, которая подкормлена четыре раза (с внесением такой же части дозы удобрений за одну подкормку). Это явление становится понятным в свете установленного нами наличия некоторой величины временной депрессии транспирации у сахарной свеклы непосредственно после подкормки. При частом проведении подкормок промежуток времени между ними бывает незначительный, вследствие чего растение, повидимому, не успевает приспособиться к новым концентрациям почвенных растворов и не может продуктивно использовать вносимые при подкормке удобрения.

Отсюда, установление оптимального количества подкормок, для определенных почвенно-климатических и агротехнических условий, становится неотложной задачей как с точки зрения создания наилучших условий для развития растений, так и с точки зрения хозяйственной целесообразности проведения того или иного количества подкормок.

Все вышеизложенное приводит нас к заключению, что подкормка прежде всего оказывает влияние на водный режим свекловичного растения.

Физиология растений дает нам указания, что растительный организм может нормально развиваться только в том случае, если осмотическое давление в клетках выше осмотического давления внешней среды (теория Лепешкина об одностороннем токе в клетках тканей, теория Пристли и др.). Перевес осмотического давления в клетках тканей создает тургорное состояние, развивающее сосущую силу растения. Увеличением же концентрации почвенного раствора может быть создан временный перевес внешнего над внутренним осмотическим давлением, что может также привести, в крайних случаях, к плазмолизу и частичному отмиранию клеток корневых волосков. Если при этом плаз-

молиз и не наступает, то при таком соотношении внешнего и внутреннего осмотического давления сосущая сила растений, повидимому, временно уменьшается.

Внесением удобрений при подкормке мы повышаем концентрацию почвенного раствора и этим изменяем поступление воды в свекловичное растение. Повидимому, при этом уменьшается поглощение воды из почвенных растворов и транспирация непосредственно после подкормки относительно понижается, что показано нашими исследованиями. В дальнейшем же, благодаря осмотической адаптации, повышается концентрация внутреннего содержания клеток растений и восстанавливается перевес внутреннего над внешним осмотическим давлением. Очевидно, это дает новую силу поглощения воды и питательных веществ из почвы повышает жизнедеятельность организма, что приводит к увеличению веса корня и сахаристости.

При внесении же большой части дозы удобрений за одну подкормку ($^1/_3$ дозы) не исключена возможность проникновения их в клетки корневых волосков. Это может вызвать избыточную концентрацию содержимого клетки, коагуляцию плазмы и отмирание нежных корневых волосков. При внесении такой части дозы удобрений в одну подкормку ($^1/_3$ дозы) мы наблюдали не только временную депрессию транспирации, но и повышение температуры листьев у опытных растений на 2—3°, как следствие нарушения водного баланса растения и расстройства терморегуляции.

Проблема изучения водообмена в растительном организме в условиях применения подкормки, является весьма важной как с точки зрения установления сущности явления, так и, в особенности, с точки зрения правильного резрешения целого ряда вопросов, связанных с получением высокого урожая. Естественно, решение ее еще потребует большого объема исследовательских работ. Но уже и на основании приведенных нами материалов можно сделать вывод, что, наряду с установлением эффективных дозировок удобрений при подкормках, соответствующих почвенно-климатическим и агротехническим условиям, необходимо всерьез и решительно поставить и разрешить вопрос об оптимальном и наиболее эффективном количестве подкормок за период вегетации сахарной свеклы. Этот вопрос должен решаться практикой и наукой применительно к конкретным условиям района, поля. Иными словами, целесообразность применения большого числа подкормок в течение вегетации сахарной свеклы, должна быть со всей тщательностью проверена в полевых условиях.

Возвращаясь к дальнейшему рассмотрению данных таблиц 1 и 2, обращаем особое внимание на качественное изменение свеклы под влиянием подкормки. Из таблицы 1 видно, что содержание вредного азота в корнях сахарной свеклы, выращенной при подкормке, резко уменьшается. Так, если контрольная свекла (без подкормки) содержит 0,91% вредного азота, то свекла, выращенная при подкормке, содержит 0,50% вредного азота.

Это говорит о том, что подкормка оказывает существенное влияние на ход биохимических процессов в сахарной свекле, уменьшая в ней содержание вредного азота и тем самым улучшая ее качество, что имеет большое значение для нашей сахарной промышленности. В этом отношении наши данные целиком подтверждают и развивают работы М. М. Буцероги по подкормке сахарной свеклы (9).

Опыты по подкормке сахарной свеклы по вышеприведенной схеме мы проводили не только на сорте урожайного направления „Уладовка-стандарт", но и на сахаристом сорте „Янаш". Как видно из данных таблицы 5, свекла сорта „Янаш", при пятикратной повторности, так же, как и свекла сорта „Уладовка-стандарт", которая испытывалась при

десятикратной повторности, отзывается на подкормку повышением среднего веса корня и сахаристости. *Таблица 5*

Влияние подкормки на вес корня и сахаристость свеклы сорта „Янаш"

При набивке внесено в каждый сосуд полных удобрений (в дозах)	Количество полных удобрений, внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содержание сахара в одном корне (в граммах)	Содержание вредного азота (в процентах на сухой вес)	Золы в свежей мязге корня (в процентах)	На 100 г корней поглощено O_2 за 1 сутки
	17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VIII	2/IX							
1 доза (контроль) .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	287	17,6	50,5	0,72	0,40	157
2/3 дозы	1/12	1/12	1/12	1/12	—	—	—	—	4	299	17,6	52,6	0,44	0,44	221
1/3 „	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	8	303	18,0	54,5	0,54	0,44	225

Однако, сахаристый сорт „Янаш" оказывается менее отзывчивым на подкормку, чем урожайный сорт „Уладовка стандарт". Что же касается качества свеклы, то и в этом сорте так же, как и в „Уладовке-стандарт", оно резко улучшается под влиянием подкормки. Количество вредного азота в свекле сорта „Янаш" при подкормке составляет 0,44% против 0,72% у свеклы, подкормка под которую не производилась.

Во второй серии наших опытов по подкормке сахарной свеклы изучалось действие органических удобрений при подкормке (моча животных). Схема этих опытов и все условия их проведения были такие же, как и в первой серии (при подкормке минеральными удобрениями), с той лишь разницей, что минеральные азотистые удобрения под контрольные и под опытные растения здесь не вносились ни до посева, ни в течение вегетации. Вместо минеральных азотистых солей, после прорывки здесь было внесено под каждое опытное и контрольное растение по 369 куб. см мочи. Это количество мочи, по содержанию азота, соответствовало содержанию минерального азота в одной дозе полных минеральных удобрений (34 г растворимых солей на сосуд). *Таблица 6*

Влияние подкормки мочей и небольшими частями дозы минеральных удобрений на вес корня и сахаристость сахарной свеклы

При набивке внесено в каждый сосуд всех удобрений (в дозах), за исключением азота	После прорывки в каждый сосуд внесено мочи в куб. см	Количество минеральных удобрений (РК), внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содержание сахара в одном корне (в граммах)	Содержание вредного азота (в проц. на сухой вес)	Золы в свежей мязге корня (в процентах)	На 1000 г корней поглощено O_2 за 1 сутки
		17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VIII	2/IX							
1 доза (контроль) . . .	369	—	—	—	—	—	—	—	—	1	336	16,6	55,7	0,68	0,63	189
2/3 дозы . . .	369	1/12	1/12	1/12	1/12	—	—	—	—	5	417	20,6	85,9	0,30	0,49	225
1/3 „ . . .	369	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	9	332	20,0	66,4	0,36	0,53	220

Изучение проводилось на сорте свеклы „Уладовка-стандарт". Посев был произведен 28/V, убрана свекла 30/X. Результаты приводятся в таблице 6.

Из таблицы видно, что подкормка мочей, с последующим проведением четырех подкормок опытных растений другими элементами (РК), дает увеличение среднего веса корня и значительное повышение сахаристости. Так, если у контроля средний вес корня составляет 336 г, а сахаристость 16,6%, то при четырех подкормках минеральными удобрениями средний вес корня составляет 417 г, а сахаристость 20,6%. При восьми подкормках (РК) средний вес корня не увеличивается хотя сахаристость и при этой подкормке резко возрастает (20%). Повидимому, частое проведение подкормок фосфорно-калийными удобрениями несколько тормозило рост корня.

Подкормка большими частями доз фосфора и калия не дала прибавки в весе корня и даже несколько снизила его рост (см. табл. 7).

Таблица 7

Влияние подкормки мочей и крупными частями дозы минеральных удобрений на сахаристость свеклы

При набивке внесено в каждый сосуд всех удобрений (в дозах), за исключением азота	После прорывки в каждый сосуд внесено мочи в куб. см.	Количество минеральных удобрений (РК), внесенных за одну подкормку (в дозах), и сроки подкормок								Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средняя сахаристость (в процентах)	Содерж. сахара в одном корне (в процентах)	Содерж. вредного азота (в проц. на сухой вес)
		17/VII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	19/VIII	24/VIII	28/VIII	2/IX					
1 доза (контроль) . . .	369	—	—	—	—	—	—	—	—	1	336	16,6	55,7	0,68
2/3 дозы	369	1/3	—	—	—	—	—	—	—	2	332	18,6	61,7	0,31
1/3 „	369	1/3	—	—	1/3	—	—	—	—	3	317	19,8	62,7	0,35

Однако, сахаристость при этой подкормке значительно превышает сахаристость у контроля (18,6—19,8% против 16,6%). Кроме того, качество свеклы при подкормке органическими и минеральными удобрениями, еще более улучшается, что видно по снижению содержания вредного азота в корнях свеклы, выросшей при подкормке. Например, если в корнях с контрольного варианта содержание вредного азота составляло 0,68%, то в свекле при подкормке оно снизилось до 0,30—0,36% (см. табл. 7).

Таким образом, проведение подкормки минеральными удобрениями в комбинации с органическими обеспечивает весьма благоприятное сочетание веса корня с высокой сахаристостью, резко снижая содержание вредного азота.

Вместе с тем, как показывают данные таблицы 8, подкормка минеральными удобрениями в комбинации с органическими дает резкое улучшение соотношения веса корня и веса ботвы.

Таблица 8

Влияние подкормки мочей в комбинации с минеральными удобрениями на отношение веса корня к весу ботвы в урожае

При набивке внесено в каждый сосуд удобрений (РК в дозах), за исключением азота	После прорывки в каждый сосуд внесено мочи в куб. см	Количество минеральных удобрений (РК), внесенных за одну подкормку (в дозах)	Количество всех подкормок	Средний вес корня (в граммах)	Средний вес ботвы (в граммах)	Отношение веса корня к весу ботвы	Сахаристость корня (в процентах)
1 доза (контроль) . . .	369	—	1	336	189	1,7 : 1	16,6
2/3 дозы	369	1/12	5	417	221	1,9 : 1	20,6
1/3 „	369	1/12	9	332	139	2,3 : 1	20,3

Таким образом, если отношение веса корня к весу ботвы у контроля составляет 1,7 : 1, то при пяти подкормках оно повышается до 1, 9: 1, а при девяти подкормках достигает 2,3: 1. Эти данные полностью подтверждают приводившиеся уже в таблице 2 данные об улучшении отношения веса корня к весу ботвы при подкормке минеральными удобрениями.

Необходимо также отметить, что при подкормке минеральными удобрениями в комбинации с органическими, судя по внешним признакам, наблюдалось более раннее созревание сахарной свеклы. Уже к концу августа листья свеклы начали постепенно терять хлорофилл и желтеть.

Наряду с другими анализами мы произвели определение интенсивности дыхания корней сахарной свеклы, выросшей при подкормке и без подкормки (контроль). Опыт был проведен при помощи респирационных аппаратов конструкции проф. И. М. Толмачева. Результаты опыта приведены в таблицах 1, 2, 4 и 5.

Как видно из этих таблиц, корни сахарной свеклы, вегетировавшей при подкормке, характеризуются повышенным дыханием, по сравнению с контролем. Причем, более интенсивное дыхание наблюдалось у свеклы, которая выращивалась при более эффективной подкормке.

Выводы

1. Подкормка сахарной свеклы полной питательной смесью минеральных удобрений повышает вес корня и вызывает более интенсивное сахаронакопление, что приводит к повышению сахаристости.

Подкормка органическими удобрениями (моча) в комбинации с минеральными вызывает еще более мощный рост корня и особенно сильное сахаронакопление. В условиях вегетационного опыта, при подкормке органическими удобрениями в комбинации с минеральными, сахаристость корня повышается от 2 до 4%.

2. Учитывая положительный опыт применения минеральных удобрений в комбинации с органическими у пятисотенниц и тысячниц свекловичных полей (Марии Демченко, Пилипенко Марии и др.), необходимо широко внедрять в производство подкормку сахарной свеклы минеральными удобрениями в комбинации с органическими удобрениями, как

наиболее надежный способ, обеспечивающий получение высокого урожая в сочетании с высокой сахаристостью.

3. Непосредственно после подкормки у сахарной свеклы наблюдается в той или иной степени временная депрессия транспирации, которая, в условиях вегетационного опыта, продолжается несколько дней. Однако, физиологическое значение этой депрессии транспирации различно. В одном случае с явлением временной депрессии транспирации связано понижение среднего веса корня и сахаристости, в другом—повышение и среднего веса корня и сахаристости. Отсюда, с точки зрения продуктивной работы организма свекловичного растения, заслуживает внимания не вообще само по себе явление депрессии транспирации, а величина этой депрессии, так как она является физиологическим выражением положительного или отрицательного действия внесенных при подкормке удобрений.

4. Высокие дозы полных минеральных удобрений, вносимых в почву при посеве, делают организм свекловичного растения более чувствительным к подкормке.

5. Наряду с установлением эффективных дозировок удобрений при подкормках, в соответствии с почвенно-климатическими и агротехническими условиями, необходимо поставить и разрешить вопрос об оптимальном количестве подкормок за период вегетации сахарной свеклы. Этот вопрос должен решаться практикой и наукой применительно к конкретным условиям района, поля.

6. Подкормка сахарной свеклы как органическими удобрениями (моча), так и полной смесью минеральных удобрений значительно уменьшает содержание вредного азота в корнях сахарной свеклы. Уменьшение вредного азота, в условиях вегетационного опыта, составляло 50—55%. Это имеет весьма большое значение в смысле возможности получения, при помощи подкормки, в условиях производства более высококачественного сырья для сахарной промышленности.

7. Сорта сахарной свеклы не одинаково отзываются на подкормку. Сорт урожайного направления „Уладовка-стандарт", под влиянием подкормки, дает большую прибавку веса корня и более интенсивно повышает сахаристость, чем сорт сахаристого направления—„Янаш".

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. С. Авдонин. О сроках и способах внесения удобрений. „Хим. соц. зем." № 6, 1936.

2. П. А. Власюк, И. Г. Рождественский, К. М. Добротворская. Подкормка сахарной свеклы, 1936.

3. А. И. Душечкин. Ход поступления главнейших питательных веществ в сахарную свеклу в связи с ходом ее роста. „Тр. сети опытных полей ВОС", 1911.

4. А. С. Любарская и С. И. Шлыкова. Дробное внесение азотных удобрений под сахарную свеклу. „Хим. соц. зем". № 4—5, 1934.

5. Д. А. Сабинин. Физиология растений и агротехника на новом пути. „Хим. соц. зем." № 1, 1934.

6. Д. А. Сабинин. Физиологические основы техники применения удобрений. „Хим. соц. зем." № 5, 1936.

7. Ф. В. Турчин. О природе действия удобрений, 1936. Огиз—Сельхозгиз.

8. М. М. Буцерога и К. И. Загурская. К изучению изменения урожая и химического состава сахарной свеклы в зависимости от периодического удобрения. „Н. З." ВНИС, кн. XXI—XXII, 1932.

9. М. М. Буцерога. Удобрение сахарной свеклы во время роста. „Свекл. полев". № 6, 1936.

10. П. А. Власюк и Н. Ф. Швачко. Удобрение подкормкой в период обработки сахарной свеклы. „Сов. Сах." № 3—4, 1934.

11. Н. С. Авдонин. Новое в агрохимической науке. „Хим. соц. зем." № 2, 1937.

12. Мария Демченко. Как получить не менее 500 центнеров свеклы с гектара, 1936.

13. Проф. И. М. Толмачев. О значении пластических веществ для транспирации, устьичных движений и водного баланса растений, 1928.

14. С. И. Кузьмич. Подкормка сахарной свеклы. „Отчет агротехгруппы ВНИС" за 1936 г. (рукопись).

15. Проф. И. Дикусар, Вопросы физиологии сахарной свеклы и подкормка. „Свекл. полев." № 6, 1937.

(Получена редакцией 26 июля 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

А. Б. РУБАШЕВ

РОЛЬ ВЫСОКОЙ АГРОТЕХНИКИ В ПЕРЕДЕЛКЕ ПОЧВЫ

Для разработки социалистической агротехники в одинаковой мере необходимо изучать как питательный, так и физический режим почвы.

Акад. В. Р. Вильямс уже давно указывал, что „в одинаковой мере надо изучать и химические и физические свойства почвы, как равносильные звенья одного неразрывного целого, каким представляется и все в нашем мировоззрении".

Главным фактором, обеспечивающим благоприятный физический режим почвы является ее структура.

Стахановцы социалистических полей, получая рекордные урожаи сахарной свеклы и других культур свекловичного севооборота, своим активным воздействием на почву действительно создали высокоокультуренные плодородные почвы, с прочной структурой, благоприятным водно-воздушным и питательным режимом.

Создание высокоокультуренной плодородной почвы сопряжено с правильной и своевременной обработкой ее, систематическим внесением активно действующего органического вещества, введением смеси злаковых и бобовых трав, известкованием кислых, кислованием высокогумусных и гипсованием засоленных почв, борьбой с сорняками и др. агротехническими мероприятиями.

Переделка почвы в наших условиях не есть задача узкого круга ученых и специалистов, а является народнохозяйственной актуальной проблемой, над которой работают партия и правительство, а также широкие массы колхозников и рабочие совхозов.

Исходя из этого, лабораторией агропочвоведения ВНИС в 1936 году был проведен опыт со свеклой на средне оподзоленной крупно пылеватой почве опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора), с целью создания таких условий почвенной среды, которые обеспечивают урожай сахарной свеклы в 500—1000 ц/га. Одновременно требовалось проследить, как влияют изучаемые мероприятия на направление физических, физико-химических и биологических процессов в почве.

Участок, предназначенный для опыта, осенью 1935 г. был вспахан на глубину 15—16 см. Весной 1936 г. (16 марта) перед глубокой пахотой был известкован из расчета 37 ц/га $CaCO_3$ и удобрен из расчета 100 т/га навоза. Кроме того, было внесено 7,5 т/га торфа. 22 марта произведена глубокая пахота на 23—24 см в момент крошения (спелости пашни) при состоянии влажности 23% (60% от полной влагоемкости) и температуре на глубине 0—15 см + 7,5° (момент прогревания).

Минеральные удобрения на протяжении всей вегетации свеклы были внесены из расчета на гектар:

а) на участках с запланированной урожайностью 500 ц/га свеклы: N—190 кг, P_2O_5—157 кг и K_2O—210 кг;

б) на участках с запланированной урожайностью 1000 ц/га свеклы N—424 кг, P_2O_5—307 кг и K_2O—580 кг.

Элементы минерального питания вносились: азот—в форме сернокислого

аммония, P_2O_5—в суперфосфате и K_2O—в калийной соли и калийной селитре.

Наряду с этим, на разных участках был создан определенный водно-воздушный режим почвы, а именно: влажность на протяжении лета поддерживалась, путем полива, в пределах 30—40% и 40—60% от полной влагоемкости, для чего было израсходовано от 1600 до 3220 куб. м воды; воздухоемкость поддерживалась в 5—10—15—20—25—30% от объема почвы.

Урожай корней свеклы на участках с различным воздушным режимом колебался от 308 до 611 ц в пересчете на гектар.

В результате проведенных в опыте агротехнических мероприятий значительно улучшилось физическое состояние почвы, в особенности ее структурность, что характеризуется следующими данными за 1936 и 1937 гг.

Таблица 1

Дата	Удобрения	Влажность (в процентах)	Процент водоустойчивых агрегатов на 100 г воздушно-сухой почвы	
			Пахотный горизонт	Подпахотный горизонт
15/III 1936 г.	Без удобрения	Без полива	6,5	4,6
2/X 1936 г.	Под урожай 500 ц/га	„ „	8,8	5,1
	„ „ 500 „	30—40	8,7	5,4
	„ „ 500 „	40—60	11,0	6,5
	„ „ 1000 „	30—40	11,9	6,8
	„ „ 1000 „	40—60	13,0	6,9
2/IV 1937 г.	„ „ 500 „	Без полива	20,6	31,8
	„ „ 500 „	40—60	22,8	38,8
	„ „ 1000 „	40—60	22,8	38,8

Как видно из приведенных данных, известкование, внесение высоких доз органических удобрений и оптимальные условия увлажнения значительно улучшают физические свойства почвы.

Незначительное действие извести и навоза в первом году на участках без полива объясняется тем, что в 1936 году гумификация органического вещества вследствие засухи протекала слабо, ибо, как доказано многими исследователями, водный и термический режим являются одним из главнейших факторов, определяющих направление процесса гумификации, ведущего к преобразованию исходного материала (навоза, растительных и животных остатков), в результате которого получаются весьма устойчивые, против размывания водой и разложения микроорганизмами, соединения,—так называемый лигнино-протеиновый комплекс. Лигнино-протеиновый комплекс является основой, способствующей изменению и преобразованию почвенной массы в новые, качественно отличные, физические тела—структурные отдельности.

В условиях неполивного земледелия довольно часто наблюдается весьма неравномерное сочетание влажности и температуры, выражающееся в чередовании длительных засух с чрезмерным и затяжным увлажнением, что в одинаковой мере задерживает переход органической части почвы в форму, способную цементировать почвенные частицы.

Поэтому, наиболее эффективным является внесение и заделка навоза сейчас же после уборки зерновых, свеклы и др. культур, так как только осенне-весенние периоды года наиболее благоприятны для разложения и превращения навоза в новые качественно отличные химико-биологические соединения.

Что это действительно так, наглядно убеждает нас факт более интенсивного нарастания водопрочной структуры на поливных участках опыта, по сравнению с неполивными. Так, если на участках без удобрений и полива количество водоустойчивых агрегатов составляло 6,5% в пахотном и 4,6% в подпахотном горизонтах, то на удобренных и поливных участках прирост водоустойчивой структуры составляет 13%.

Эффект от внесения извести и навоза особенно резко проявляется на второй год действия. В это время количество водопрочной структуры составляет от 20,6% до 22,8% в пахотном и от 31,8% до 38,8% в подпахотном горизонтах.

Необходимо отметить, что влияние засухи 1936 года наложило некоторый отпечаток на физическое состояние почвы и в последующем 1937 году. Так, нарастание структуры на участках, которые поливались в 1936 году, было интенсивнее, чем на участках без полива. Заслуживает внимания также и то, что если в первый год действия извести и навоза заметное улучшение структурности наблюдалось лишь в пахотном горизонте, то во втором году действия удобрений структурность улучшилась как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах. Причиной этого, очевидно, является перемещение органической части и кальция из пахотного горизонта в подпахотный.

Направление физико-химических изменений в слабо окультуренных оподзоленных почвах опыта, под влиянием высокой агротехники, можно видеть из следующих данных.

Таблица 2

Влияние агротехники на динамику физико-химических свойств почвы

Дата	Удобрения	Влажность (в процентах)	Воздухоемкость (в процентах)	Горизонт	Гумус общий (в процентах)	Поглощенные основания в миллиэквивалентах на 100 г почвы		Гидролитическая кислотность в миллиэквивалентах на 100 г почвы	Насыщенность почв основаниями (в процентах)
						Ca	Mg		
15/III 1936 г.	Без удобрений	Без полива	11,5	Пахотный	0,76	3,53	1,86	2,46	69
	„ „	„ „		П/пахотный	0,33	3,02	2,00	2,71	64
2/X 1936 г.	Под урожай 500 ц/га	„ „	5	Пахотный	1,43	4,50	2,9	1,31	83
		„ „		П/пахотный	0,40	4,08	2,9	1,63	80
	Под урожай 500 ц/га	40—60	20	Пахотный	1,55	6,62	2,58	1,68	84
		40—60		П/пахотный	0,80	4,58	3,09	1,66	82
	Под урожай 1000 ц/га	40—60	20	Пахотный	1,64	7,13	2,00	1,19	88
		40—60		П/пахотный	0,91	6,12	2,74	1,88	84
2/IV 1937 г.	Под урожай 500 ц/га	Без полива	5	Пахотный	1,48	5,38	2,97	1,19	87
		„ „		П/пахотный	0,40	6,18	1,57	1,86	81
	Под урожай 500 ц/га	40—60	20	Пахотный	1,53	6,68	2,22	1,26	87
		40—60		П/пахотный	0,48	6,69	2,01	1,33	86
	Под урожай 1000 ц/га	40—60	20	Пахотный	1,40	5,40	2,51	1,38	84
		40—60		П/пахотный	0,41	6,40	2,21	1,19	88

Приведенные в таблице 2 данные ясно отображают те глубокие изменения, которые произошли в почве под влиянием окультуривания. Процент гумуса увеличился в пахотном горизонте, как и в подпахотном, почти в два раза по сравнению с неунавоженными участками. Насыщенность поглощенного комплекса основаниями (Ca и Mg) тоже увеличилась в два с лишним раза.

Поглощенные основания, как структурообразователи, проявили здесь свое действие не только в нейтрализации кислот, образующихся в процессе разложения органического вещества, но и в коагуляции органических и минеральных коллоидов.

Увеличение количества поглощенного кальция и магния в подпахотном горизонте, очевидно, связано, с одной стороны, с перемещением оснований из верхнего слоя, под влиянием осадков и полива, а с другой, с поднятием карбоната кальция и магния, в засушливый период лета, из более глубоких горизонтов. Гидролитическая кислотность почв как в первый, так и во второй годы после внесения извести и навоза значительно уменьшилась.

Для частичной характеристики коллоидной части почвы приводим в таблице 3 показатели дисперсности на различных участках опыта.

Таблица 3

Влияние агротехники на дисперсность почвы

Удобрения	Влажность (в процентах)	Воздухоемкость (в процентах)	Дисперсность	
			17/VI	2/X
Под урожай 500 ц/га	Без полива	5	0,080	0,1050
Под урожай 500 ц/га	Без полива	20	0,1162	0,1702
Под урожай 1000 ц/га	40—60	20	0,1280	0,2500

Из этих данных видно, что коллоидная часть почвы (дисперсность) 17 июня как на поливных, так и на неполивных участках была почти в одинаковом состоянии подвижности. Известно, что дисперсность при высушивании почвы уменьшается и, наоборот, при увлажнении увеличивается.

Незначительное различие в дисперсности почвы в летний период на участках с разными фонами удобрений объясняется тем, что в этот период на неполивных участках коагуляции почвенных коллоидов способствует высушивание, а на поливных участках—действие электролитов, внесенных в виде удобрений. На уплотненных участках на коагуляции почвенных коллоидов, помимо высушивания, в большой мере сказалось уплотнение почвы. Во второй период, т. е. 2/X, увеличение дисперсности почвы на участках с повышенными дозами удобрений объясняется искусственным увлажнением этих участков в течение вегетационного периода и повышением влажности осенью.

Актуальная кислотность на участках с высокими дозами удобрений в первый и второй периоды наблюдений оказалась неизменной, а на остальных участках замечалось некоторое подкисление. Это вполне согласуется с удельной электропроводностью и концентрацией электролитов почвенного раствора.

В подтверждение приводим данные табл. 4.

Таблица 4

Влияние агротехники на кислотность и электролитическую способность почвы

Удобрения	Влажность (в процентах)	Воздухоемкость (в процентах)	pH 17/VI 1937 г.	pH 2/X 1937 г.	17/VI 1937 г. Удельная электропроводность в обратных омах	17/VI 1937 г. Концентрация электролитов по Кольраушу	2/X 1937 г. Удельная электропроводность в обратных омах	2/X 1937 г. Концентрация электролитов по Кольраушу	2/IV 1937 г. pH	2/IV 1937 г. Удельная электропроводность в обратных омах	2/IV 1937 г. Концентрация электролитов по Кольраушу
Под урожай 500 ц/га .	Без полива	5	5,9	6,6	$167 .10^{-6}$	0,133	$86 .10^{-6}$	0,067	—	—	—
»	»	20	6,0	6,6	$193 .10^{-6}$	0,144	$68 .10^{-6}$	0,051	6,50	$98 .10^{-6}$	0,074
Под урожай 1000 ц/га .	40—60	20	6,4	6,4	$350 .10^{-6}$	0,262	$95 .10^{-6}$	0,070	6,65	$136 .10^{-6}$	0,102

Удельная электропроводность и концентрация электролитов раствора показывают, что на участках с плотным сложением, при воздухоемкости в 5%, внесенные удобрения использовались растениями недостаточно изза засухи и лишь во второй половине августа, с началом выпадения обильных осадков, началось нормальное питание и развитие растений. На участках с воздухоемкостью в 20% поступление питательных веществ в растения проходило более нормально, чему способствовали лучшая водопроницаемость и периодически выпадавшие в то время, хотя и в незначительном количестве, атмосферные осадки.

Более интенсивное использование растениями внесенных удобрений наблюдалось на участках с поливом. Кроме этого, частый полив и рыхление на этих участках способствовали промыванию питательных веществ и нижележащие слои и возможному их поднятию в пахотный горизонт весною.

Разная степень влажности и аэрации не могли не сказаться и на течении микробиологических процессов, что видно из следующих данных (табл. 5)[1].

Таблица 5

Общее количество бактерий и грибов на участках с разной воздухоемкостью и разными дозами удобрений

Удобрения	Воздухоемкость (в процентах)	27/V 1937 г. Бактерии в млн. на 1 г абсолютно сухой почвы	27/V 1937 г. Грибы в тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы	3/XI 1937 г. Бактерии в млн. на 1 г абсолютно сухой почвы	3/XI 1937 г. Грибы в тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы
Под урожай 500 ц/га	5	10,0	145	16,6	240
	10	10,3	103	19,0	170
	20	11,8	130	19,7	190
Под урожай 1000 ц/га	10	9,9	166	23,4	220
	20	11,1	153	23,0	160

Таким образом, с увеличением аэрации развитие бактерий идет более интенсивно как в первом, так и во втором периоде. Так, если на участке с воздухоемкостью в 5% количество бактерий 27/V доходит до 10 млн.

[1] Наблюдения за состоянием микрофлоры почвы произведены Н. П. Корнеевой.

на 1 г абсолютно сухой почвы, то при 20% воздухоемкости число их достигает 11,8 млн.

3/XI, т. е. после копки свеклы, когда в почве остается много растительных остатков, общее количество бактерий и грибов увеличивается. На участках с лучшей аэрацией и в этот период наблюдается более интенсивное развитие микрофлоры почвы. Общее количество бактерий на участках с повышенными дозами минеральных удобрений значительно увеличивается, по сравнению с участками, где удобрения внесены в меньшем количестве. Например, если на фоне удобрений под урожай в 500 ц/га наибольшее количество бактерий достигает 19,7 млн. на 1 г абсолютно сухой почвы, то на фоне удобрений под урожай в 1000 ц/га число их доходит до 23 млн., что положительно сказывается на подвижности элементов питания и на росте свеклы. Количество грибов с увеличением аэрации уменьшается, что связано с хорошей проветриваемостью почвы и понижением кислотности.

Выводы

1. Внесение высоких доз органических и минеральных удобрений на фоне известкования оподзоленных почв значительно улучшает их физические и физико-химические свойства и способствует интенсивному нарастанию водопрочной структуры: в первый год—в 2 раза, по сравнению с неудобренной почвой, на второй год—в 4—5 раз.

2. Наблюдается прямая зависимость величины урожая от улучшения физических, физико-химических и биологических свойств почвы.

3. Активным воздействием (правильная и своевременная обработка, увеличение гумусного и пахотного горизонтов путем введения смеси злаковых и бобовых трав, систематическое внесение органических и минеральных удобрений и применение других агротехнических мероприятий) оподзоленную слабо окультуренную почву можно переделать в такой степени, что она в течении 4—5 лет, максимум одной ротации севооборота, по своим физическим, физико-химическим и биологическим свойствам будет приближаться к высоко окультуренным почвам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акад. В. Р. Вильямс. Общее земледелие. Часть 1, 1919.
2. Акад. В. Р. Вильямс. Общее земледелие с основами почвоведения, 1931.
3. Акад. В. Р. Вильямс. Прочность и связность структуры почвы, „Почвоведение" № 5—6, 1936.
4. Д. Т. Виленский. Современное состояние вопроса о структуре почв. „Почвоведение и агрохимия", 1936.
5. Н. И. Саввинов. Структура почвы и ее производственное значение. „Юбилейный сборник к пятидесятилетию научной деятельности акад. В. Р. Вильямса", 1935.
6. В. В. Касников. Влияние структуры почвы на химические, физические и биологические свойства. „Почвоведение" № 3, 1932.
7. Сельман, А. Вакcман. Гумус, 1937.
8. К. К. Гедройц. Почва как культурная среда для с. х. растений, вып. № 42, 1926.
9. И. И. Канивец. Методика крупномасштабных съемок почв совхозов и ее научно-производственное значение. Рукопись, 1937.
10. В. В. Касников. Структура почвы как фактор урожайности. „Научно-агрономический журнал" № 7—8, 1928.
11. К. К. Гедройц. К вопросу о почвенной структуре и ее с. х. значении. „Известия Г. И. О. А.", том IV, № 3, 1926.
12. В. С. Денисиевский. Роль удобрения, культурных растений и обработки на изменение дисперсности суглиносупесей на лессе. „Труды ЦИНС", вып. II, 1929.
13. Н. Тананаев. Влияние агротехнических приемов на коэфициент дисперсности. „Труды ЦИНС", вып. II, 1929.

(Получена редакцией 1 февраля 1938 года)

И. Г. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПИТАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ [1]

(Агрохимическая лаборатория ВНИС)

Стахановцы сельскохозяйственного производства вскрыли в 1935 году положительную роль подкормки сахарной свеклы и других культур в системе высокой агротехники. Это обстоятельство заставило научно-исследовательские организации заново пересмотреть принципы составления системы удобрения и работать над теоретическим обоснованием новых приемов получения высоких урожаев.

При разрешении вопросов питания растений, прежде всего, нужно принимать во внимание самое растение и конкретные условия, в каких оно развивается. Регулировать питание растений необходимо с самого начала прорастания семени. От здорового первоначального развития ростков, например, сахарной свеклы в значительной мере зависит и дальнейший успех в получении большого урожая высокого качества.

В этом отношении нами получен интересный материал в условиях вегетационных опытов в песчаных культурах, заложенных с целью изучения роли отдельных элементов питания (PNK) в разных соотношениях и количествах по периодам развития сахарной свеклы.

Для постановки двух вегетационных опытов в песчаных культурах нами были составлены питательные смеси. При составлении их учтены данные работ Ф. В. Чирикова и И. В. Якушкина об улучшении нитратного питания в водных культурах при внесении увеличенных доз сернокислого железа (1) [2]. Кроме того, имелось в виду, что сернокислое железо, как гидролитически кислая соль, будет регулировать реакцию среды.

Таблица 1

Состав питательных смесей

Название солей	Количество солей в граммах на 16 кг песка	
	Опыт 1	Опыт 2
$Ca(NO_3)_2\,4\,H_2O$	21,59	11,20
$Ca(H_2PO_4)_2H_2O$	3,9827	1,28
KCl	5,0040	3,20
NaCl	1,00	0,50
$CaCl_2\,6H_2O$	3,3488	Не вносился
$MgSO_4\,7H_2O$	12,032	4,0
$Fe_2(SO_4)_2$	3,044	0,50
$MnSO_4$	0,0968	0,05
H_3BO_3	0,0402	0,0402
Всего солей	50,1385	20,7702

[1] Печатается в порядке обсуждения

[2] Вегетационные опыты проведены при участии младшего научного работника П. И. Богомолова.

Схема опыта была разработана таким образом, что из полной питательной смеси исключались 0,5 и 0,75 нормы солей, содержащих фосфор, азот и калий, а также по 0,5 норм их сочетаний PN, PK и PNK. Исключенные из смеси соли вносились до нормы в разные сроки по периодам развития свеклы: 1) в период четырех листочков, 2) в период восьми листочков, 3) через два месяца после всходов, 4) через 3 месяца после всходов. Кроме этого, на фоне 0,5 нормы PNK накладывались в разные сроки до нормы полной смеси отдельные элементы и их комбинации. При этом каждый вариант опыта имел свой контроль. Определение концентрации водородных ионов показало, что заметной разницы в этом отношении в песчаной среде между вариантами опыта не было. Так, в первом опыте колебание в выражении pH было 5,8—6,0 (определение произведено 2 июня П. И. Богомоловым), а после уборки опыта—6,6—6,8. Опыты были заложены в трехкратном повторении. Семена для посева взяты сорта „Уладовка" (стандарт второй пятилетки). В первом опыте посев произведен 12 мая. Всходы появились 15 мая. Влажность поддерживалась водопроводной водой на уровне 80% от полной влагоемкости песка.

Фиг. 1. 222—по полной питательной смеси; все остальные по смеси с исключением: 223—0,5 нормы K; 241—0,75 нормы K; 259—0,5 нормы N; 277—0,75 нормы N; 295—0,5 нормы P; 314—0,75 нормы P; 485—0,5 нормы PK; 609—0,5 нормы PN; 621—0,5 нормы PNK

Для характеристики энергии развития ростков свеклы приводим в таблице 2 данные среднего веса ростков в воздушно-сухом состоянии.

Как видно из данных таблицы, развитие ростков свеклы было лучше при преобладании калия над фосфором и азотом и узком при этом отношении между двумя последними элементами. Хуже всего развивались ростки при полной питательной смеси с высокой концентрацией питательных солей и в вариантах опыта с исключением из смеси 0,75 P и 0,75 K.

13 июня ростки при этих вариантах были очень слабые, вследствие чего даже не пришлось их прорывать. Хорошо развивались ростки в вариантах опыта с исключением азота. Что в данном случае улучшение развития свеклы шло не только за счет уменьшения концентрации питательных веществ, но и за счет улучшения соотношения между питательными элементами, видно из того, что в варианте с исключением 0,5 PNK вес ростков, хотя и был больший, чем

Таблица 2

Вес ростков при прорывке

(в граммах)

Схема опыта	Соотношение между PNK[1]	Сроки прорывки	
		27/V	13/VI
Полная питательная смесь	1:1, 1:1,35	0,0072	—
Исключено из смеси 0,5 PNK	1:1, 1:1,35	0,0138	0,0993
„ „ „ 0,5 PN	1:1, 1:2,70	0,0361	0,1585
„ „ „ 0,5 PK	1:2, 2:1,35	0,0099	0,0888
„ „ „ 0,5 N	1:0,55:1,35	0,0143	0,1410
„ „ „ 0,5 P	1:2, 2:2,70	0,0168	0,1023
„ „ „ 0,5 K	1:1, 1:0,68	0,0214	0,1315
„ „ „ 0,75 N	1:0,25:1,35	0,0153	0,1777
„ „ „ 0,75 P	1:4,4:5,4	0,0124	—
„ „ „ 0,75 K	1:1,1:0,34	0,0100	0,0969

по полной смеси, но значительно хуже, чем в сосудах с исключением только 0,5 N и особенно 0,75 N. Дальнейшее развитие свеклы видно из фиг. 1 (фотографировано 20 июля—на 3 й день после третьей подкормки). Как видно, и в этот срок наихудшее развитие свеклы было в вариантах опыта с исключением из смеси 0,75 P и 0,5 PK.

О характере развития ростков свеклы в условиях второго опыта (со значительно меньшей концентрацией солей на сосуд) можно судить по данным, приведенным в таблице 3. Второй опыт был поставлен значительно позже (13 июля), с целью, главным образом, проследить за первоначальным развитием свеклы и за развитием в период листообразования.

Таблица 3

Вес ростков при прорывке

(в граммах)

Схема опыта	Соотношение между PNK	Сроки прорывки	
		22/VII	2/VIII
Полная питательная смесь	1:1,86:2,86	0,080	0,28
Исключено из смеси 0,5 P	1:3,72:5,72	0,060	0,20
„ „ „ 0,5 N	1:0,93:2,86	0,052	0,18
„ „ „ 0,5 K	1:1,86:1,43	0,077	0,23
„ „ „ 0,5 PNK	1:1,86:2,86	0,061	0,18

Лучше всего развивались ростки при полной питательной смеси. Исключение из смеси 0,5 нормы отдельных элементов и сразу 0,5 PNK не улучшило, а даже ухудшило развитие ростков свеклы. В условиях этого опыта ростки развивались так же хорошо, как и в первом опыте, в варианте с некоторым преобладанием в соотношении калия при сравнительно узком при этом соотношении между P и N. Небольшое преобладание азота над калием вначале не вызывало заметной задержки в развитии ростков, но в 3-й срок прорывки (2 августа) вес ростков уже был меньший при этом варианте, что сказалось в дальнейшем и на весе корня.

[1] P_2O_5 обозначено—P, а K_2O обозначено—K.

Данные, характеризующие развитие ростков свеклы двух опытов в вариантах с исключением части азота из смеси, как видим, не совпадают. Так, в первом опыте был заметный эффект в развитии ростков при исключении 0,5 N и даже 0,75 N, тогда как в условиях второго опыта, при небольшой концентрации солей, исключение из смеси 0,5 N вызвало некоторое ослабление в развитии ростков. При преобладании азота в нитратной форме над фосфором и калием, развитие ростков свеклы проходило значительно хуже, чем в варианте опыта с внесением на фоне 0,5 PNK в первый срок 0,5 P, а не 0,5 N. На положительную роль калия в развитии ростков свеклы указывают также и анализы их в период 4 и 8 листочков. Так, в опытах 1936 года с подкормкой свеклы [1] на Рамонской опытно-селекционной станции, на средне выщелоченном черноземе, в период 4 листочков, соотношение между PNK в ростках было как 1:1:5,2, а в период интенсивного листообразования в целом растении оно было как 1:5,5:5,3. На Льговской опытно-селекционной станции, на средне выщелоченном черноземе, в период 8 листочков, соотношение между PNK в свекле было как 1:2,7:3,0, а в период интенсивного листообразования — как 1:3:3,6.

В литературе отмечается положительная роль фосфора в начале развития многих растений, в том числе и сахарной свеклы (Бренчлей 2, Спенклер 3 и др.). Объясняют это тем, что фосфор необходим росткам для образования в клетках протоплазмы и ядра (Костычев). Что касается роли азота, то обычно отмечается отрицательное действие аммиачной формы солей на развитие проростков свеклы (Д. Н. Прянишников 4 и др.). Указываются также пути улучшения питания ростков свеклы аммиачной формой азота внесением гипса (Д. Н. Прянишников, И. Г. Дикусар), калийных удобрений (Л. С. Любарская 7), поваренной соли и солей магния (И. Г. Рождественский 8) Нитратная же форма азота считается лучшей формой для ростков свеклы. При этом усвоение ее протекает лучше в том случае, если питательная среда обеспечена фосфорной кислотой и имеется определенное соотношение между калием и фосфором (Турчин, Лемерманн и Беренс 16).

В практике применения удобрений для внесения в рядки натриевая селитра считается лучшей формой. Здесь сказывается не только роль азота нитратной формы, но и натрия, входящего в состав селитры. Принимая во внимание данные наших вегетационных опытов, мы считаем, что для усиления первоначального развития ростков свеклы (примерно, в период вилочки и одной пары листочков) необходимо из трех питательных веществ, прежде всего, обеспечить ростки свеклы фосфором и калием.

В других наших опытах положительное влияние на развитие ростков оказывали соли магния и поваренная соль. Азота же в этот период должно быть небольшое количество. С усилением же ассимиляционных процессов количество азота в соотношении между PNK нужно несколько увеличить против первоначального количества. Результаты вегетационных опытов показывают, что и в период интенсивного листообразования в соотношении между фосфором и азотом также не должно быть широкого отношения. Так, в условиях первого вегетационного опыта получены следующие результаты (таблица 4). Приводим средний вес корня из сходящихся параллельных сосудов.

---

[1] Данные взяты из отчетов агрохимических лабораторий Рамонской станции (Е. Н. Алексеева) и Льговской станции (Г. Ф. Зеленский).

Таблица 4

Вес корня и содержание сахара

Схема опыта	Вес корня в граммах	% сахаристости
0,5 N в смеси + 0,5 N внесено в первый срок—31/V	193,0	17,5
0,5 N в смеси + 0,5 N внесено во второй срок—15/VI	232,0	17,7
0,5 N в смеси + 0,5 N внесено в третий срок—17/VII	342,0	19,3
0,5 N в смеси + 0,5 N внесено в четвертый срок—14/VIII	180,0	17,8
Исключено из полной смеси 0,5 PNK	229,0	20,4
0,5 PNK + 0,5 PNK внесено в третий срок—17/VII	271,0	18,0
Исключено из полной смеси 0,5 PN	156,0	16,55
Исключено из смеси 0,5 PN + внесено 0,5 PN в третий срок—17/VII	325,0	18,3
0,5 PNK в смеси + 0,5 PN во второй срок + 0,5 K в четвертый срок	271,0	16,80

Из данных таблицы 4 видно, что исключение из смеси 0,5 N и внесение 0,5 N до нормы в третий срок улучшило рост сахарной свеклы. Отнести это улучшение только за счет уменьшения в первоначальный период развития свеклы концентрации солей нет оснований, так как в вариантах с исключением 0,5 PN и особенно 0,5 PNK и внесением их в третий период, вес корня свеклы меньший и сахаристость ниже, по сравнению с данными варианта с исключением только азота. То положение, что в период листообразования в соотношении PNK не должен преобладать азот, подтверждается также данными второго опыта. Приводим результаты опыта в таблице 5. Отдельные элементы накладывались в опыте в следующие сроки: 1) через 14 дней после всходов (начало второй пары листочков)—29 июля; 2) через 28 дней после всходов (в период 8 листочков)—13 августа; 3) через 56 дней после всходов—11 сентября.

Уборка свеклы произведена 4 ноября.

Таблица 5

Вес корня и содержание сахара

(данные второго опыта)

Схема опыта	Вес ботвы в граммах	Вес корня в граммах	% сахаристости
Полная питательная смесь	166,2	86,1	15,2
0,5 нормы PNK в смеси	27,5	20,8	16,0
0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 P в первый срок + 0,5 N во второй „ + 0,5 K в третий „	130,2	81,75	15,5
0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 N в первый „ + 0,5 P во второй „ + 0,5 K в третий „	163,0	68,25	15,65
0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 P в первый „ + 0,5 K во второй „ + 0,5 N в третий „	67,0	57,0	13,5
0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 N во второй „ + 0,5 PK в третий „	116,2	41,25	15,6

Таким образом и в этом опыте (таблица 5) преобладание азота над фосфором и калием в период листообразования вызывало более усиленный рост ботвы и замедление в развитии корня. С другой же стороны, и недостаток азота в смеси, при условии внесения 0,5 N в третий срок, вызвал уменьшение роста ботвы и корня. Внесение в поздний срок азота сказалось отрицательно на сахаристости. Результаты этого опыта не дают основания понимать их таким образом, что подкормка действует хуже, чем внесение сразу всех солей при набивке сосудов. Если бы 0,5 PNK вносились не путем наложения отдельных элементов в разные периоды,

Фиг. 2. 100—101—по полной питательнойсмеси; 490—489—по 0,5 нормы PNK; 601—603—по 0,5 нормы PNK + 0,5 нормы P, внесено в первый срок

а сразу были даны все элементы в нужном соотношении в один срок, то результаты были бы иные. В опыте же ставилась задача—выяснить, как уже отмечалось, какой из элементов более необходим для развития свеклы в начальный период и какое должно быть соотношение между

Фиг. 3. 630—636—по 0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 нормы N, внесено в первый срок; 601—603—по 0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 нормы P, внесено в первый срок; 615—618—по 0,5 нормы PNK в смеси + 0,5 нормы K, внесено в первый срок

PNK в период листообразования. Положительное действие дробного внесения сочетания PNK, по сравнению с внесением сразу в большой концентрации, доказано многими опытами, а также практикой стахановцев. Характер развития свеклы во втором опыте, через 14 дней после внесения на фоне 0,5 PNK в первый срок отдельных питательных веществ, показан на фиг. 2 и 3.

Как видим, внесение монокальциевого фосфата в первый срок заметно улучшило развитие свеклы. Данные описанных опытов дают нам

основание говорить о том, что необходимо пересмотреть утверждение многих исследователей о целесообразности в первый период роста концентрировать внесение азота. (Ремер, Дикусар 9, 10). При этом, обычно, первый период считают до начала сахаронакопления в свекле.

Первый период необходимо, на наш взгляд, уточнить, разделив его на несколько сроков или периодов, совершенно отличных по требованию свеклы к питательному режиму и по развитию корневой системы. В период слабой ассимиляционной деятельности листочков, азота в соотношении между PNK должно быть меньше, чем калия и фосфора в отдельности. Период от начала образования второй пары листочков, примерно, до 8 листочков в наших опытах характеризовался особой чувствительностью к избытку односторонней дачи в зону молодых корешков хлористого калия и монокальциевого фосфата. При добавлении же к этим солям азотно-кислого кальция заметной депрессии в развитии ростков не наблюдалось. Этот период характеризуется еще и тем, что основная масса боковых корешков свеклы находится на глубине 2—9 см. С усилением ассимиляционной деятельности листочков количество азота в соотношении PNK нужно постепенно увеличивать, но при этом соотношение между PNK и другими элементами должно быть построено так, чтобы происходил не только рост ботвы, а чтобы параллельно началось, как можно раньше, и развитие корня. Нам кажется, что и в этот период нельзя допускать преобладания количества усвояемого азота над калием и широкого отношения между фосфором и азотом. При условии же применения солей магния и поваренной соли можно допустить в этот период некоторое преобладание азота над калием. С периода замедленного листообразования (после образования 30 листков, 11) количество азота в соотношении должно постепенно уменьшаться. В период созревания свеклы, как отмечают многие исследователи (Дикусар, Ремер и др. 9, 10) положительную роль в сахаронакоплении играет калий. Не отрицая этого значения калия в период созревания, мы считаем неверным утверждение Дикусара, что сахарная свекла реагирует на калий, главным образом, в период сахаронакопления. Соотношение между PNK с самого начала развития свеклы необходимо регулировать так, чтобы усилить развитие корня и образование сахара.

В первом опыте при внесении исключенной из смеси 0,75 нормы K в первый срок средний вес корня был равен 287,5 г, при сахаристости 17,1%, а при внесении в четвертый срок—вес корня был значительно меньший (216 г), при сахаристости 16,9%. Необходимо отметить, что из питательных веществ наиболее ограничивающим фактором в повышении веса корня является азот. В подтверждение этого приводим в таблице 6 данные второго опыта.

Таблица 6

Вес корня и сахаристость свеклы при исключении из питательной смеси по 0,5 нормы отдельных питательных веществ

Схема опыта	Вес ботвы в граммах	Вес корня в граммах	% сахаристости
Полная питательная смесь	166,2	86,0	15,2
Исключено из смеси 0,5 K	157,0	53,0	15,3
„ „ „ 0,5 P	185,0	61,0	14,7
„ „ „ 0,5 N	42,5	26,5	15,9
„ „ „ 0,5 PNK	29,5	20,8	16,0

Таким образом для ускоренного развития корня (таблицы 5 и 6) вреден как избыток, так и недостаток азота.

Отрицательное действие избытка азота можно устранить не только регулированием соотношения между PNK, но и внесением также соли магния и поваренной соли. Так, в небольшом нашем опыте на оподзоленной почве опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора), был заметный эффект от раздельного внесения азота в форме аммиачной селитры и в особенности от внесения части азота вместе с хлористым магнием и поваренной солью во время вегетации. В опыте на 13,3 кг почвы на сосуд вносили при набивке (контроль) 2 г P_2O_5 в суперфосфате, 3 г в форме азотнокислого аммония и 3,5 г K_2O в форме калийной соли. В остальной части сосудов азота вносили: при набивке—2 г и во время вегетации (27 июня) 1 г (всходы появились 2 июня). Поваренная соль и хлористый магний вносились из расчета по 2,5 г на сосуд. Опыт заложен на известкованном фоне (5,7 г $CaCO_3$ на сосуд). Убран опыт 4 XI. Данные опыта приводим в таблице 7.

Таблица 7

Результаты опыта с хлористым магнием и поваренной солью

Схема опыта	Средний вес корня в граммах	% сахаристости
PKN_3 (контроль)	232,0	17,3
$PKN_2 + (N_1 + MgCl_2\ 6H_2O)$ в виде подкормки	274,0	18,35
$PKN_2 + (N_1 + MgCl_2\ 6H_2O + NaCl)$ в виде подкормки	398,5	17,65
$PKN_2 + N_1$ в виде подкормки	291,0	17,20

Раздельное внесение азота, как и следовало ожидать, увеличило вес корня. Добавление к азотнокислому аммонию хлористого магния, при внесении в период вегетации, увеличило сахаристость свеклы на 1,15%. При внесении же с этой комбинацией поваренной соли, вес корня повысился еще больше, но сахаристость несколько снизилась, хотя все же на 0,45% она была выше против контроля.

В вегетационных опытах с песчаными культурами мы изучали,—с целью выяснения зависимости поступления фосфорной кислоты от количественного содержания в смеси хлора, внесенного с хлористым калием,—поступление в ростки анионов, а также количественное содержание их в корнях свеклы после уборки. Результат анализов ростков первого опыта, прорванных 10 июня, приводим в таблице 8.

Таблица 8

Содержание Cl и P_2O_5 в ростках свеклы

Схема опыта	Cl в %	P_2O_5 в %
Исключено из смеси 0,5 KCl	1,90	0,084
Исключено из смеси 0,5 KCl + 0,5 KCl внесено в первый срок—31 мая	2,87	0,142
Исключено из смеси 0,75 KCl	2,14	0,116
Исключено из смеси 0,75 KCl + 0,75 KCl внесено в первый срок—31 мая	1,98	0,225

Как на фоне с 0,5 нормы KCl, так и на фоне с 0,25 нормы KCl, внесение хлористого калия в первый срок вызвало увеличение поступления

фосфора в ростки. Эти данные указывают на то, что вопрос об антагонизме анионов всегда необходимо сочетать с ролью при этом катионной части удобрений. В данном случае на весе корня и на поступлении фосфорной кислоты в ростки положительно сказалось добавление калия. Это обстоятельство необходимо учитывать при применении удобрений. Анализ корней после уборки опыта показал, что состав анионной части в них неодинаковый (таблица 9).

Таблица 9

Содержание анионов в корнях свеклы[1]

Схема опыта	K_2O в %	P_2O_5 в %	Cl в %	SO_4 в %	Вес корня в граммах	% сахаристости
0,5 N + 0,5 N внесено во второй срок	0,80	0,350	0,353	2,34	232,0	17,7
0,5 N + 0,5 N внесено в третий срок	1,28	0,496	0,358	1,87	342,0	19,3

Как видим, большему весу корня соответствует больший процент сахаристости, фосфорной кислоты, калия и меньшее содержание SO_4. Аналогичные данные получены и по другим вариантам опыта. Так, в варианте опыта с исключением части хлористого калия и последующим внесением его в разные сроки, большему весу корня соответствует больший процент сахаристости, фосфорной кислоты и калия и меньшее содержание хлора.

Чтобы полнее представить систему питания сахарной свеклы, необходимо, кроме роли отдельных элементов в разные периоды роста свеклы, принять во внимание еще особенности развития корневой системы. Так, отмывка нами в полевых условиях в 1936 году корневой системы свеклы в пахотном горизонте на карбонатном черноземе (колхоз с. Сорокотяга, Жашковского района) и на оподзоленной почве опытного поля ВНИС (Киев, Батыева гора), показала, что до периода 10 листочков, основная масса боковых корешков находилась в слое 2—9 см (фиг. 4,5 и 6). При этом боковые корешки развивались очень медленно. Стержневый корешок, по литературным данным (17), развивается быстро. Так, уже в период 14 листочков он достигает глубины 120 см, а в дальнейшем—2 м и больше. По нашим наблюдениям, размер боковых корешков в слое 2—9 см по периодам колеблется на разных почвах и агротехнических фонах, а именно:

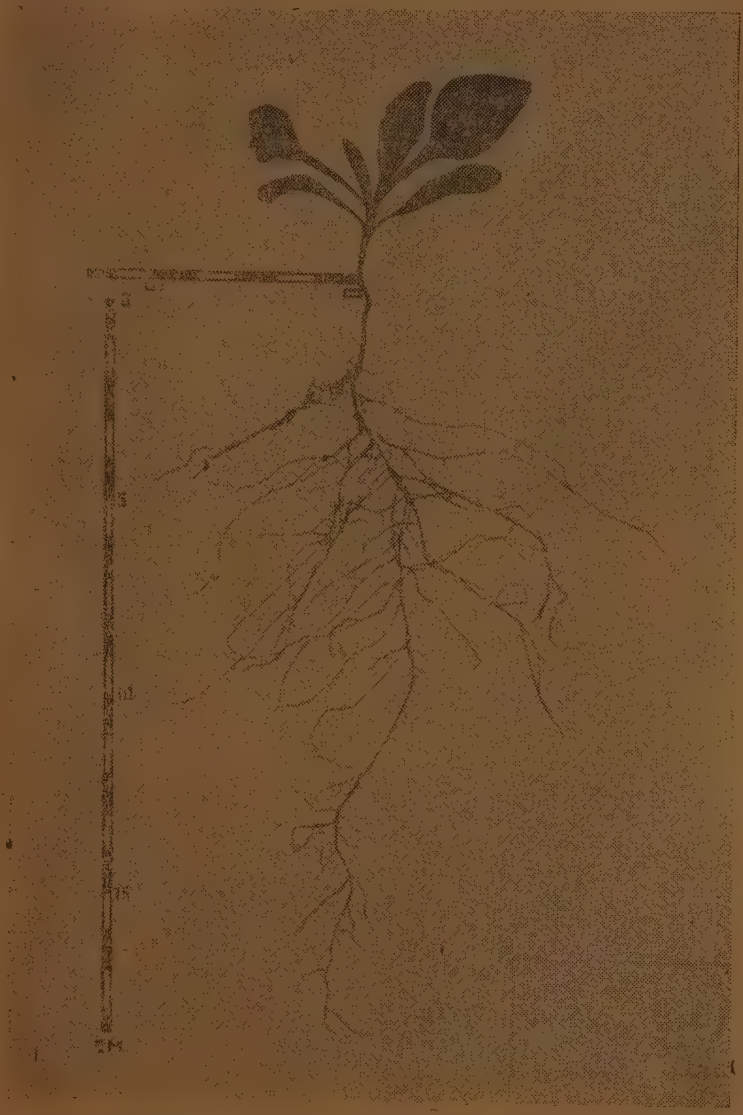
в период наличия одной пары листочков . . . . . 4—6 см
" " " 4 листочков . . . . . 6—9 "
" " " 6 " . . . . . 11—14 "
" " " 8 " . . . . . 12—16 "

В период наличия 10—12 листочков, боковые корешки усиленно развивались и глубже 9 см; величина их в этот период не уступает размеру корешков в слое 2—9 см, а длина их в среднем достигала 15 см.

Эти особенности развития корневой системы свеклы и роль отдельных элементов питания в развитии свеклы по периодам необходимо учитывать в конкретных условиях при составлении системы удобрения под свеклу. В частности, данные о развитии боковых корешков дали нам возможность

[1] Анализы на K_2O и P_2O_5 произведены Н. А. Яцевским, а на Cl и SO_4—С. Красновой.

в 1936 году более точно регулировать расстояние от рядка и глубину при внесении удобрений во время подкормки.

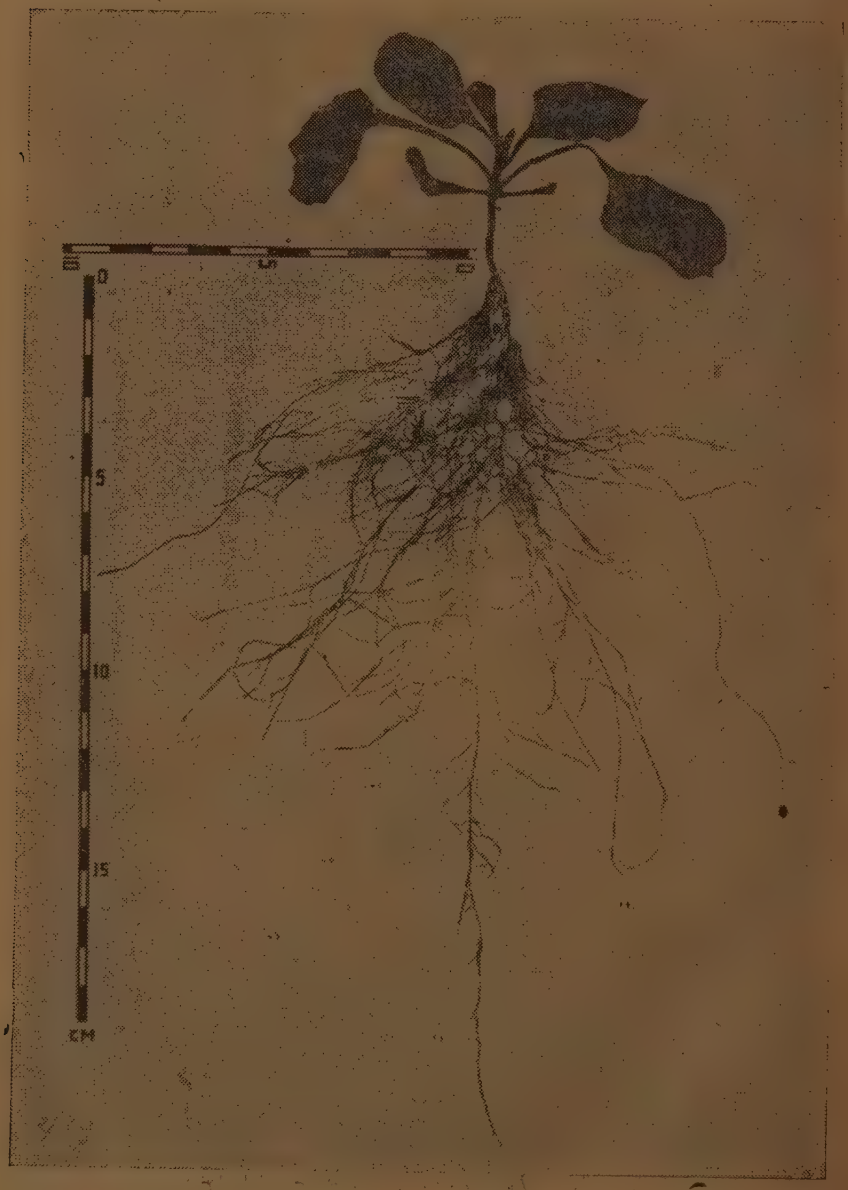


Фиг. 4. Длина боковых корешков 8—10 см. Основная масса их размещена на глубине 2—9 см. Корешки отмыты на карбонатном черноземе в период 4 листочков

Рассмотрим вкратце, с точки зрения приведенных выше данных, существующую практику применения удобрений под сахарную свеклу.

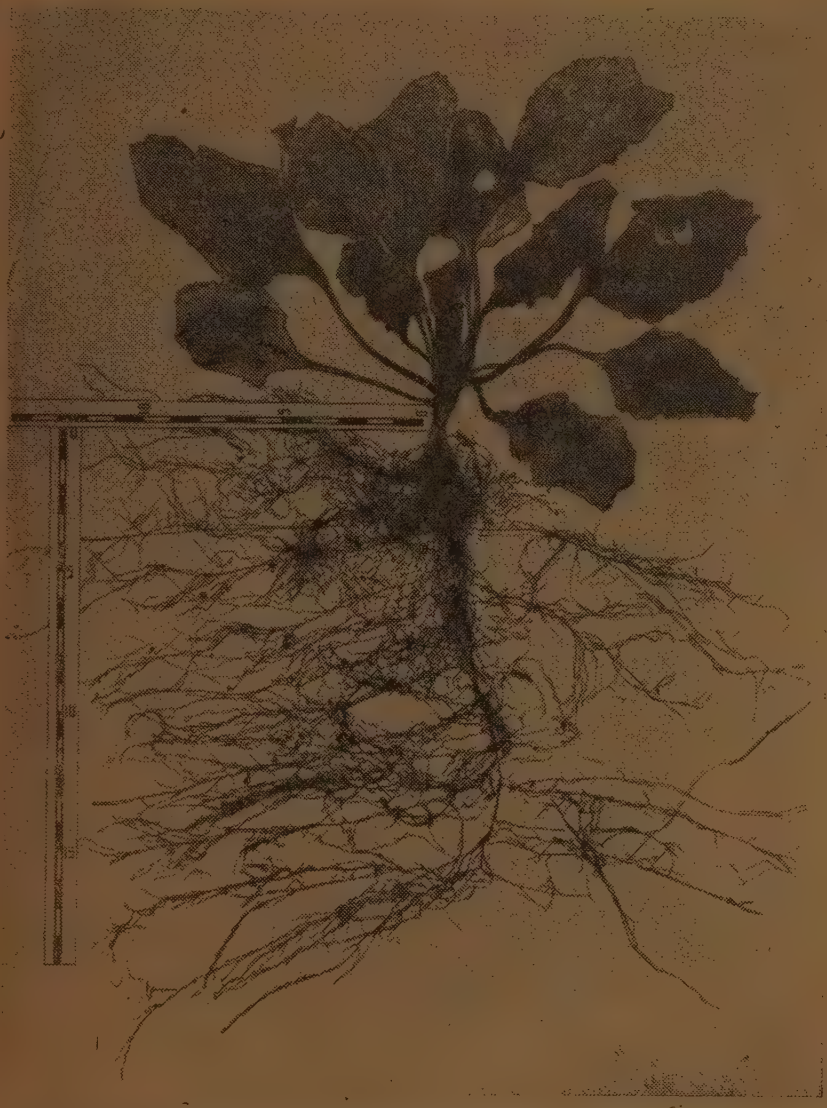
Прежде всего, считается твердо установленным положительное дей-

ствие суперфосфата при внесении в рядки, поэтому внесение его при посеве признается обязательным. Кроме фосфатов, вносят в рядки и азот. При этом опытным путем установлена доза в 8—12 кг N на га. Нитратная



Фиг. 5. Длина боковых корешков 12 см. Отдельные корешки загибаются вниз и имеют общую длину 18 см. Основная масса корешков размещена на глубине 2—9 см. Корешки отмыты на карбонатном черноземе в период 6 листочков

форма (натриевая селитра) считается лучшей формой удобрения при внесении в рядки. Известны попытки изучения и даже применения боль-



Фиг. 6. Длина боковых корешков 18 см. С восточной стороны корешки более развиты и общая масса их большая. Корешки отмыты на оподзоленной почве в период 14 листочков.

ших доз, до 25 кг N в рядки, но обычно они не дают положительных результатов, наоборот, от аммиачной формы наблюдается, особенно в сухую весну, угнетение в развитии ростков и, в конечном счете, понижение

урожая. Учитывая, что азот, даже в нитратной форме, положительно действует только после начала образования в зеленом листе углеводов, которые идут на восстановление нитратов, и что в соотношении PNK в период слабой ассимиляционной деятельности он должен занимать третье место, мы считаем, что на почвах, обладающих хорошей нитрификационной способностью, внесение азота в рядки не вызывается необходимостью, тем более, что в настоящее время есть возможность вносить азот тогда, когда он наиболее нужен растению.

В последнее время вновь ставится вопрос о внесении калийных удобрений в рядки при посеве в норме, примерно, 10 кг K_2O на га. Полевых опытов в этом отношении проведено еще недостаточно и условия применения калия путем внесения в рядки мало изучены (нормы и формы калия в связи с другими видами удобрений). Внесение удобрений в рядки обычно применяется с целью усиления роста молодых ростков, но основную массу удобрений рекомендуется вносить с осени под глубокую пахоту. После того, как стахановцы сельскохозяйственного производства вскрыли положительную роль подкормки, в систему удобрения внесено изменение. Так, примерно, 60% или в некоторых случаях 50% планируемой нормы минеральных и местных (кроме навоза) удобрений под сахарную свеклу, рекомендуется вносить с осени, а остальную часть—в рядки при посеве и в подкормку. Практика стахановцев показала (12, 13, 14), что они сумели правильно сочетать органические удобрения с минеральными и рационально распределить их по периодам. Удобрения вносились ими с осени—под глубокую пахоту, весной—под культиватор, в рядки—при посеве и в виде подкормки—по периодам роста. При этом при внесении под культиватор стахановцы применяют те удобрения, в которых преобладает калий над азотом (перегной, зола), а в первые подкормки вносят органические удобрения (моча, жижа, куриный помет) или смесь удобрений органических с минеральными. И при подкормках, как видим, они не вносят одностороннего питания, поэтому обычно и не создается преобладания азота над другими элементами. Положительное значение сочетания органического удобрения с минеральным отмечается многими исследователями.

Учитывая все вышесказанное, нам представляется система питания сахарной свеклы (имея в виду в данном случае только PNK) несколько отличной от принятой системы удобрения. Применение с PNK еще солей натрия, магния, марганца, бора и др. имеет также большое значение в отношении усиления эффективности удобрений, но в настоящей статье мы не будем касаться этого вопроса.

В порядке обсуждения и проверки в полевых условиях мы предлагаем нижеследующую схему регулирования внесения минеральных фосфатно-азотно-калийных удобрений под сахарную свеклу на фоне почвы, заправленной органическими удобрениями (навозом) под предшествующую озимь или под сахарную свеклу при глубокой пахоте.

1. В период, примерно, вилочки и одной пары листочков необходимо обеспечить ростки фосфором и калием. Подвижного азота в почве для этого периода развития свеклы, особенно на черноземах, имеется достаточно, поэтому внесение азотных удобрений в рядки можно допустить только на оподзоленных почвах, имея в виду, что потребность ростков в азоте возрастает с усилением процессов ассимиляции, а существующая техника внесения удобрений пока не дает возможности внесение азота в период, например, одной пары листочков приблизить к рядку.

Техника внесения удобрений должна обеспечить такое распределение их, чтобы ростки в период вилочки и одной пары листочков могли получать питательные вещества из окружающей среды. Это связано с

особенностями развития корневой системы свеклы и с малой подвижностью, особенно в горизонтальном направлении, таких элементов питания, как фосфор, калий и аммоний. Указанному требованию удовлетворяет рядовое внесение удобрений при посеве несколько глубже семян (на 2—3 см), но при этом необходимо вносить такое количество удобрений, которое стимулировало бы рост молодых ростков, не причиняя им никакого вреда (15). Кроме того, необходимо учитывать роль соотношения анионов и катионов, связанных с разными формами удобрений (нельзя, например, вносить одни сульфаты или одни хлориды), а также нужно создавать слабокислую реакцию (приближающуюся к нейтральной) среды, окружающей ростки.

2. В период, примерно, до 10 листочков (месяц или даже больше после появления всходов) ростки свеклы берут питательные вещества из почвы, главным образом, в слое распространения основной массы боковых корешков, т. е. на глубине, примерно, от 2 до 9 см. Корешки развиты в это время слабо. Поэтому удобрения в период посева (весной) необходимо внести в этот слой почвы, кроме рядового удобрения, на 3,5—5 см сбоку от рядков на уровне семян и ниже семян (примерно на 5 см). Если технически это невозможно осуществить, то, кроме рядового удобрения, обязательно в период разборки букетов сделать подкормку на расстоянии 8—10 см от рядков.

Удобрения, внесенные в слой почвы от 2 до 9 см (в том числе, внесенные и в рядки), в количестве около 30% от планируемой их общей нормы для урожаев до 500 ц и 25—15%—для урожаев выше 500 ц, будут улучшать питание свеклы не только в период до 10 листочков, но и в последующие периоды. Так, на черноземных почвах в этот период уже могут усиленно протекать процессы нитрификации, вследствие чего количество нитратного азота в слое от 2 до 9 см может достигнуть большой величины, и, таким образом, при недостатке в этом слое усвояемых фосфора и калия, создадутся ненормальные условия питания. Большое значение этого слоя почвы (от 2 до 9 см) в питании сахарной свеклы, не только в апреле и мае, но и в дальнейшем, подтверждается еще и тем, что в верхнем слое почвы есть некоторая часть общей массы деятельных корешков и, кроме того, летние осадки периодически смачивают верхний слой почвы до 10—15 см. Естественно, в этот период корневая система захватывает питательные вещества своими, вновь образованными, волосками и, таким образом, удобрения, внесенные в слой почвы от 2 до 9 см, будут усваиваться растениями.

3. Начиная с периода 10 листочков быстро развиваются боковые корешки в слое ниже 9 см и с этого времени усиливается использование внесенных под глубокую пахоту удобрений. Регулирование доз и соотношений минеральных удобрений, вносимых с осени, должно быть построено так, чтобы количество и сочетание разных видов удобрений, вместе с внесенными в рядки и в виде подкормки, обеспечило высокий урожай и высокое качество свеклы.

Мы считаем, что, при планировании больших количеств азотных удобрений, более целесообразно вносить азот в минеральной форме с осени, не больше 50% от общей его нормы, с учетом типа почвы и агротехнического фона. Основное количество азота в таких случаях необходимо вносить в виде подкормки по периодам, учитывая, кроме указанных моментов, еще и климатические условия года, а также состояние сахарной свеклы. Внесение азота должно быть рассчитано таким образом, чтобы не создавалось преобладания усвояемого азота над количеством усвояемого калия, даже в период интенсивного листообразования, и, наоборот, чтобы при этом было более узкое соотношение между усвояемыми фос-

фором и азотом (примерно, как 1 : 2,8). Последний раз азотное удобрение нужно вносить не позже периода смыкания рядков в таком количестве, чтобы обеспечить рост свеклы во время наибольшего поступления питательных веществ в свеклу.

Такой подход к использованию азотных минеральных удобрений обеспечит более высокий процент использования азота и лучшее качество свеклы. Для получения урожая в 250 ц, например, на слабо выщелоченном и слабо карбонатном черноземах, мы считаем нерациональным внесение азотных минеральных удобрений с осени; их целесообразнее вносить во время вегетации по мере потребности свеклы, с учетом состояния подвижного азота в почве во время вегетации.

Что касается калийно-фосфатных удобрений, то основную норму их, за вычетом количества, предназначенного для внесения весной, необходимо вносить под глубокую пахоту с осени. Оставлять калийно-фосфатные удобрения для внесения в поздние сроки, например, в период размыкания рядков или в момент смыкания рядков, на наш взгляд, нецелесообразно, так как максимум питательных веществ свекла поглощает из почвы в июле и августе и, следовательно, процент использования их, при внесении удобрений в поздние сроки, сильно снизится. Накопление сахара в свекле протекает интенсивнее в том случае, когда с самого начала в растворе будет достаточно для развития свеклы калия и фосфора и при этом в определенных (для разных периодов) соотношениях между азотом. В случае применения заведомо больших норм калийно фосфатных удобрений, которые своей концентрацией могут отрицательно повлиять на первоначальное развитие свеклы, необходимо часть этих удобрений вносить во время вегетации. Кроме этого, вносить фосфатно-калийные удобрения во время вегетации следует и в тех случаях, когда по ходу развития свеклы в условиях преобладания усвояемого азота необходимо исправить соотношение между питательными веществами. Техника внесения удобрений в период вегетации должна сочетаться с особенностями развития корневой системы сахарной свеклы.

Выводы

Основные выводы из проведенной нами работы можно сформулировать следующим образом:

1. Развитие ростков свеклы при сравнительно высокой концентрации солей было лучше, когда в соотношении преобладал калий, с узким при этом соотношением между фосфором и азотом. Хуже всего развивались ростки при преобладании азота, даже в нитратной форме, над калием и фосфором.

2. При небольшой сравнительно концентрации солей преобладание азота (в нитратной форме) над калием не вызывало ослабления в развитии ростков, но в дальнейшем развитие корня было все же значительно задержано.

3. Свекла лучше развивалась и накопление сахара в ней было более интенсивным в условиях некоторого преобладания в питательной среде, с самого начала роста свеклы, фосфора над азотом и при некотором при этом преобладании калия над фосфором, с последующим внесением второй половины нормы азота в период интенсивного листообразования.

4. Внесение азота в период образования 3—4 листочков, при условии создания преобладания его в соотношении над фосфором и калием, вызвало увеличение роста ботвы, но задержало развитие корня и в дальнейшем отрицательно сказалось на сахаристости.

5. Недостаток в питательной среде калия и фосфора особенно отрицательно сказался на развитии ростков, и только внесением в ранние сроки РК развитие свеклы и сахаронакопление улучшилось. Внесение в поздние сроки К и Р не дало положительных результатов. Внесение хлористого калия в первый срок вызвало увеличение поступления фосфора в ростки свеклы.

6. Раздельное внесение на 54-й день после всходов на оподзоленной почве азотнокислого аммония дало лучшие результаты, чем внесение сразу всей нормы азота, и еще лучшие, когда в этот срок вместе с азотнокислым аммонием вносился хлористый магний в сочетании их с поваренной солью. При этих комбинациях увеличился не только вес корня, но и повысилась сахаристость.

7. Основная масса боковых корешков в полевых условиях в период до 10 листочков развивалась, главным образом, на глубине от 2 до 9 см и только при 12—14 листочках боковые корешки были значительно развиты в слое ниже 9 см, не уступая по длине корешкам верхнего слоя.

8. Сочетание основного осеннего удобрения, внесенного под глубокую пахоту, с обеспечением питательными веществами (кроме рядового удобрения) слоя почвы на глубине 2—9 см весной, в период посева или в период разборки букетов, в большой степени должно усилить развитие свеклы при условии высокой агротехники.

9. Технику внесения удобрений в виде подкормки в начальный период развития свеклы необходимо строить с учетом слабой энергии развития боковых корешков в этот период.

10. Установки о необходимости концентрирования внесения азота в начальный период с целью форсирования роста ботвы, независимо от состояния в почве подвижных PNK, вызывают сомнение. На наш взгляд, необходимо с самого начала роста сахарной свеклы иметь в виду не только одну ботву, но все растение в целом. Питание свеклы должно быть построено так, чтобы с ростом ботвы как можно раньше началось развитие корня и накопление сахара. Вызывает сомнение также и утверждение, что сахарная свекла реагирует на калий, главным образом, в период сахаронакопления. Эти положения требуют всесторонней проверки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Н. Прянишников. Статьи и научные работы. Юбилейный сборник, стр. 494, 1928.
2. Сов. сах., № 6, 1936, стр. 65. Реферат работы: Спенклер Значение фосфорной кислоты для сахарной свеклы.
3. С. П. Костычев. Физиология растений. Часть вторая, стр. 105, 1933.
4. Д. Н. Прянишников. О факторах, влияющих на отношение растений к аммиаку, как к источнику азота. „Труды ЦИНС", вып. I, стр. 44—45, 1928.
5. Д. Н. Прянишников. Агрохимия, 1936.
6. И. Г. Дикусар. Сравнительное действие нитратов и солей аммония на рост растений в зависимости от концентрации водородного иона и кальция в питательной смеси. Научно-агрономический журнал, № 1, 1929.
7. Л. С. Любарская. Влияние калия на азотный обмен при аммиачном и нитратном питании растений. Хим. соц. зем., № 4, 1933.
8. И. Г. Рождественский и др. Роль сернокислого магния, поваренной соли и мела в повышении урожая и качества сахарной свеклы. Хим. соц. зем., № 3, 1934.
9. И. Г. Дикусар. Материалы сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина от 25/II—3/III 1936 г.
10. Т. Ремер. Свекловодство, 1930. Перевод с немецкого под редакцией проф. И. В. Якушкина.
11. М. Орловський. Деякі дані до біологічного вивчення листового апарату у цукрових буряків. „Н. З.", XII, вип. I—2, ст. 215—247. Київ. 1931.
12. Г. И. Гохар-Хармандарян. Предварительный анализ отдельных показателей опыта пятисотниц. Свекл. полев., № 14, 1936.

13. Мария Мирошник. Как наше звено боролось за 1000 ц свеклы с гектара. Свекл. полев, № 11, 1936.
14. П. А. Власюк, К. М. Добротворская и Л. И. Якуненко. Система удобрений для тысячного урожая сахарной свеклы. Свекл. полев., № 3, 1937.
15. И. Г. Рождественский. Применение труднорастворимых фосфатов вместе с легкорастворимыми. Хим. соц. зем., № 6, 1932.
16. Ф. В. Турчин. О природе действия удобрений, стр. 37—38. Сельхозгиз, 1936.
17. В. В. Селихов. Развитие корневой системы сахарной свеклы на втором году ее жизни. Бюлетень Іванівської дослідної та селекційної станції. Квітень, 1927.

(Получена редакцией 4 мая 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2
по сахарной промышленности (орган ВНИС)

И. Я. ИЩУК

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МАРГАНЦЕВОГО ШЛАММА, КАК НОВОГО УДОБРЕНИЯ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ, В УСЛОВИЯХ КРАСНОПОЛЯНСКОГО СВЕКЛОСОВХОЗА

Агроэффективность марганцевого шламма

В 1935 году в Краснополянский свеклосовхоз было завезено 200 т марганцевого шламма для использования в качестве удобрения под сахарную свеклу. Внесение его производилось туковыми сеялками под глубокую пахоту, на фоне полного минерального удобрения, в двух полях севооборота Пролетарского отделения совхоза: в бригаде Ковалева—поле № 6, по предшественнику—озимая пшеница, на площади 64 га, и в бригаде Плотникова,—поле № 3, по предшественнику—чечевица, на площади 40 га.

Для учета эффективности марганцевого шламма на участках опыта выделялись контрольные полосы, где шламм не вносился. Опытные участки были расположены на сильно выщелоченных и средне осолоделых черноземах.

В бригаде Ковалева основные удобрения под глубокую пахоту были внесены из расчета на гектар: 120 кг P_2O_5 в фосфорите, 45 кг азота в аммоний-сульфате и 90 кг K_2O в сильвините. Кроме этого, в период вегетации проведено две подкормки: одна сухая, с внесением свекловичными сеялками 20 кг азота в натронной селитре и 20 кг K_2O в калийной соли, а вторая—жидкая, с внесением удобрений из расчета 15 кг P_2O_5 в суперфосфате, 10 кг азота в селитре и 20 кг K_2O в калийной соли.

В бригаде Плотникова основное удобрение под глубокую пахоту внесено в виде 90 кг P_2O_5 в суперфосфате, 45 кг азота в аммоний-сульфате и 90 кг K_2O в калийной соли. Кроме того, весной под культиватор было внесено 30 кг P_2O_5 в преципитате и 60 кг K_2O в калийной соли. Помимо основного осеннего удобрения, внесенного под глубокую пахоту, и весеннего—под культиватор, на этом же поле в период вегетации проведено две подкормки: первая—после прорывки свеклы—жидкая, с внесением свеклопитателем 20 кг азота в аммиакате, а вторая—сухая, при которой удобрение внесено из расчета 30 кг P_2O_5 в суперфосфате, 20 кг азота в селитре и 20 кг K_2O в калийной соли.

Метеорологические условия 1936 г., начиная с ранней весны и до сентября, были вообще неблагоприятны для развития всех сельскохозяйственных культур и, в частности, для сахарной свеклы: от начала весенних посевных работ и до июня месяца осадков выпало всего лишь 1,5 мм. Появление всходов свеклы наблюдалось очень неравномерное. Всходы страдали от недостатка влаги, а невзошедшие семена лежали в сухом слое почвы до 10 июня. После выпадения осадков 10 июня в количестве 25 мм появились вторичные всходы.

Дальнейший рост и развитие свеклы проходили при недостатке влаги и высокой температуре воздуха.

В период с мая по август выпало всего 110 мм осадков против 247 мм в среднем за эти месяцы по многолетним данным.

После этой продолжительной засухи выпало большое количество осадков, начиная с сентября и до конца уборки, в результате чего имело место сильное отрастание листовой поверхности, что, очевидно, вызвало отток углеводов из корня в листья и, как следствие этого, создало пониженную сахаристость в свекле урожая 1936 г.

Ниже приводим данные о прибавках урожая от марганцевого шламма, полученных на участках вышеупомянутых двух бригад:

Бригады	Прибавка урожая корней в ц/га
Ковалева	+22
Плотникова	+15

Приведенные данные свидетельствуют о том, что роль марганцевого шламма в качестве удобрения под сахарную свеклу весьма значительна: непосредственное внесение марганцевого шламма под глубокую пахоту, на фоне полного минерального удобрения, увеличило урожай корней на сильно выщелоченном черноземе (бригада Ковалева) на 22 ц, а на слабо и средне осолоделом черноземе (бригада Плотникова)—на 15 ц.

Экономическая эффективность применения марганцевого шламма под сахарную свеклу

Для выяснения экономической эффективности внесения марганцевого шламма под сахарную свеклу научно-исследовательской группой Краснополянского свеклосовхоза произведен соответствующий учет, результаты которого приводим в таблице 1.

Таблица 1

Экономическая эффективность марганцевого шламма

Внесенные удобрения	Бригада Ковалева		Бригада Плотникова	
	Себестоимость 1 ц свеклы	Производительность труда	Себестоимость 1 ц свеклы	Производительность труда
	(в рублях)			
PNK без марганцевого шламма . . .	8,60	9,45	6,45	11,69
PNK + 3 ц марганцевого шламма .	7,52	10,45	6,12	12,21
Эффективность от внесения марганцевого шламма (в рублях)	1,08	1,00	0,33	0,52
Эффективность (в процентах) . . .	12,6	10,5	5,1	4,4

Из приведенных данных видно, что применение марганцевого шламма в качестве удобрения под сахарную свеклу экономически весьма эффективно, так как в результате не только окупаются все дополнительные затраты, связанные с его внесением в почву, но и снижается себестоимость одного центнера урожая сахарной свеклы.

Для более ясного представления об экономической эффективности нового удобрения (марганцевого шламма) мы приведем еще данные,

характеризующие дополнительные затраты, связанные с его внесением в почву, и стоимость полученных прибавок урожая (таблица 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность применения марганцевого шламма (стоимость дополнительных затрат и стоимость прибавки урожая)

Бригады	Дополнительные затраты (стоимость шламма и рабочей силы)	Затраты на уборку добавочного урожая	Всего затрат	Стоимость прибавки урожая	Чистая разница
			(в рублях на га)		
Ковалева	11,26	30,56	41,62	138,60	+97,98
Плотникова	11,26	19,25	30,50	94,50	+64,00

Таким образом, применение марганцевого шламма под свеклу, на фоне полного минерального удобрения, обеспечивает получение добавочной продукции сырья и, наряду с этим, снижение себестоимости урожая. Отсюда можно сделать вывод, что марганцевые удобрения в ближайшее время должны получить широкое применение в производственной практике колхозов и совхозов, наряду с другими минеральными удобрениями.

Нормы внесения марганцевого шламма

Для установления оптимальных дозировок марганцевого шламма при внесении его под сахарную свеклу в условиях Краснополянского свеклосовхоза, осенью 1935 г. в поле № 6 Пролетарского отделения, в бригаде Ковалева, на сильно выщелоченном черноземе вносились следующие дозы марганцевого шламма на полосах шириной 8 м на всю длину гона: 1) PNK без марганцевого шламма, 2) PNK + 1,5 ц марганцевого шламма, 3) PNK + + 3 ц марганцевого шламма, 4) PNK + 4,5 ц марганцевого шламма на га. Учет эффективности этих дозировок произведен по методу площадок в 100 кв. м. Результаты учета приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние норм внесения марганцевого шламма на урожай сахарной свеклы

Внесенные удобрения	Прибавки урожая (в ц/га)	Сахаристость (в процентах)
PNK	—	18,0
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	+20	—
PNK + 3 ц „ „	+13	17,8
PNK + 4,5 ц „ „	+5,5	18,0

Из приведенной таблицы видно, что самая высокая прибавка урожая получена от нормы в 1,5 ц марганцевого шламма—20 ц свеклы на гектар. С дальнейшим увеличением дозы шламма прибавка урожая снижается. Отсюда следует, что на сильно выщелоченном черноземе лучшей дозой марганцевого шламма под сахарную свеклу будет 1,5—3 ц на га.

Влияние марганцевого шламма на поступление зольных элементов в растение

Для выяснения изменений в составе листьев и корней сахарной свеклы под влиянием марганцевого шламма, нами в период копки отбиралась средняя проба на каждой учетной площадке, с последующим определением содержания сухого вещества, золы и зольных элементов—фосфора, калия и марганца. Фосфорная кислота определялась по методу Ниссенса, калий-кобальт—нитратным методом, а марганец—колориметрическим методом с надсернокислым аммонием. Результаты анализа сведены в таблице 4.

Таблица 4

Влияние марганцевого шламма на поступление питательных веществ в растение

Внесенные удобрения	В процентах на первоначальную массу		В процентах на сухое вещество					
	Зола		Mn		P_2O_5		K_2O	
	Листья	Корни	Листья	Корни	Листья	Корни	Листья	Корни
PNK	6,38	—	0,017	0,005	0,761	0,390	2,89	0,89
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	5,64	—	0,018	0,006	0,600	0,295	2,76	0,76

Из приведенных данных видно, что под влиянием марганцевого шламма происходят существенные изменения в составе сахарной свеклы.

Действие марганцевых удобрений в сильной степени влияет на снижение зольности в листьях сахарной свеклы: с увеличением дозировок шламма зольность листьев снижается.

Поступление в растение зольных элементов—фосфора и калия резко снижается от внесения в почву марганцевого шламма в норме 1,5 ц на гектар.

С внесением марганцевых удобрений в почву поступление иона марганца в растение увеличивается.

Содержание иона марганца в корнях свеклы гораздо ниже, чем в листьях; кроме того, при внесении марганцевых удобрений мы наблюдаем незначительное увеличение содержания марганца в корнях при внесении 1,5 ц шламма на гектар. Отсюда ясно, что поступление марганца тесно связано с жизненными процессами, происходящими в живом растении.

Для более ясного представления о поступлении фосфора и калия в растение приведены данные выноса указанных элементов с урожаем сахарной свеклы по разным нормам вносимого в почву шламма (таблица 5).

Как видно из таблицы, количество питательных веществ, идущее на построение урожая, несмотря на увеличение органической массы по участкам, удобренным шламмом, все же снижается.

По основному фону (PNK) на построение одного центнера органической массы потребовалось 130 г фосфорной кислоты и 410 г окиси калия. При внесении в почву марганцевого шламма в норме 1,5 ц на га на построение одного центнера органической массы потребовалось фосфорной кислоты всего 100 г, а окиси калия 370 г.

Таким образом наличие марганца в почве служит как бы регулятором поступления питательных веществ в растение; вместе с тем, сам марганец, проникая в растение, способствует более экономному расходо-

Таблица 5

Влияние марганцевого шламма при разных нормах его внесения на вынос сахарной свеклой фосфора и калия из почвы

Внесенные удобрения	Урожай массы в ц/га	Вынос питательных веществ в кг/га		Необходимое количество элементов на построение 1 ц урожая (в граммах)	
		P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
PNK	210	27,8	86,7	130	410
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	244	24,3	90,6	100	370
PNK + 3 ц марганцевого шламма	231	23,6	81,5	100	350
PNK + 4,5 ц марганцевого шламма	217	20,0	85,0	90	390

ванию поступающих из почвы в растение веществ при формировании органической массы.

Влияние марганцевого шламма на динамику питательных веществ

Динамика питательных веществ в почве под влиянием марганцевого шламма изучена в бригаде Ковалева на полосах, где были внесены разные нормы марганцевого шламма.

Почвенные образцы отбирались с пахотного и подпахотного горизонтов три раза за вегетационный период, а именно: 16/VI—после проверки, 21/VIII—после размыкания рядков и 30/X—после копки. В отобранных образцах было произведено определение влажности почвы, нитратов, нитрифицирующей способности по Вакcману при десятидневном компостировании, фосфорной кислоты из 0,2n соляной кислоты—по методу Кирсанова, калия—по Пейве в модификации Рамонской станции, воднорастворимого гумуса и кальция. Изменения динамики азота в почве, под влиянием внесенного марганцевого шламма, приведены в таблице 6.

Динамика азота в почве *Таблица 6*

(в мг на 1 кг абсолютно сухой почвы)

Показатели	Время взятия образцов	Удобрения							
		PNK	PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	PNK + 3 ц марганцевого шламма	PNK + 4,5 ц марганцевого шламма	PNK	PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	PNK + 3 ц марганцевого шламма	PNK + 4,5 ц марганцевого шламма
		Пахотный горизонт				Подпахотный горизонт			
Влажность почвы (в процентах)	16/VI	25,6	25,1	27,0	26,7	24,7	25,9	27,7	25,6
	21/VIII	12,6	10,4	12,2	10,8	12,1	12,9	12,5	12,6
	30/X	28,0	28,3	28,0	28,1	27,4	28,4	27,9	28,3
Азот нитратный в сырых образцах в мг на 1 кг почвы	16/VI	13,3	12,8	13,5	14,9	2,9	3,0	5,9	4,3
	21/VIII	11,9	19,1	20,7	—	11,9	11,9	19,1	20,7
	30/X	2,4	2,1	3,3	3,5	2,8	1,7	3,7	5,1
Азот по Вакcману в мг на 1 кг почвы	16/VI	22,5	21,1	15,6	21,3	2,9	3,0	7,7	5,5
	21/VIII	42,8	44,2	44,2	39,6	14,4	39,6	24,0	14,4
	30/X	34,3	25,3	30,1	28,8	14,9	20,8	12,3	5,8

Из приведенных данных видно, что содержание нитратов в почве меняется в разные периоды года; самое большое количество их наблюдается во второй срок взятия почвенных образцов, а к концу вегетационного периода они почти совсем исчезают. Если проследить, как влияет марганцевый шламм на динамику нитратов в почве, то увидим, что в первый и третий сроки взятия образцов количество нитратов в почве в зависимости от дозировки марганцевого шламма почти не меняется; что же касается второго срока, то в этот период на участках, где вносился марганцевый шламм, мы имеем повышенное количество нитратов как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах.

При десятидневном компостировании почвы в оптимальных условиях в первый и третий сроки взятия почвенных образцов на участках, где внесен марганцевый шламм, наблюдается уменьшение количества нитратов

Отмеченное явление можно объяснить тем, что, под влиянием микроэлемента марганца, деятельность в почве нитрифицирующих бактерий (как увидим ниже), а также ряда других микроорганизмов, значительно возросла, в связи с чем могло произойти биологическое поглощение азота.

При внесении марганцевого шламма в почву в качестве удобрения наблюдается изменение количества воднорастворимого органического вещества в почвенном растворе.

Таблица 7

Влияние марганцевого шламма на подвижность органического вещества в почве

Внесенные удобрения	В куб. см 0,05n $KMnO_4$			
	21/VIII	30/X	21/VIII	30/X
PNK	36,3	23,3	25,2	24,8
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	42,8	23,2	20,7	28,0
PNK + 3 ц " "	55,0	26,8	25,7	25,0
PNK + 4,5 ц " "	50,3	26,8	21,7	21,9

Таким образом, под влиянием марганцевых удобрений, во второй срок взятия почвенных образцов увеличивается количество воднорастворимого гумуса. Что касается третьего срока, то здесь наблюдается незначительное увеличение воднорастворимого органического вещества только на участках, где внесено 3 ц и 4,5 ц марганцевого шламма.

Наибольшее количество воднорастворимого гумуса накопилось ко второму сроку взятия образцов на участке, где внесено 3 ц марганцевого шламма.

Перейдем к рассмотрению полученных нами данных по динамике легкоподвижных форм фосфорной кислоты и окиси калия (табл. 8).

Из приведенных данных видно, что количество фосфорной кислоты в пахотном горизонте в первый срок взятия образцов увеличивается на участке, где вносится марганцевый шламм; что касается второго и третьего сроков, то здесь в содержании P_2O_5 почти никакой разницы не наблюдается.

Количество подвижного калия в почве увеличивается, под влиянием внесенного марганца, как во втором, так и в третьем сроке взятия образцов.

Кроме агрохимических исследований почвы, проведена работа по изучению действия марганцевого шламма на жизнедеятельность микроорганизмов в почве.

Таблица 8

Влияние марганцевого шламма на подвижность P_2O_5 и K_2O в почве

Внесенные удобрения	Содержание питательных веществ в мг на 100 г абс. сухой почвы									
	P_2O_5						K_2O			
	16/VI		21/VIII		30/X		21/VIII		30/X	
	Горизонты									
	Пах.	Под-пах.	Пах.	Под-пах.	Пах.	Под-пах.	Пах.	Под-пах.	Пах.	Под-пах.
PNK	13,1	10,0	14,5	10,5	12,5	9,6	8,4	следы	8,3	7,8
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	13,8	10,0	14,5	—	—	10,5	9,4	„	9,0	7,8
PNK + 3 ц марганцевого шламма	15,2	8,9	14,5	10,7	12,3	10,0	—	7,5	11,5	7,8
PNK + 4,5 ц марганцевого шламма	15,2	8,4	—	7,0	—	8,5	9,0	9,0	10,4	7,8

Жизнедеятельность нитрифицирующих колоний определялась путем высева 100 комочков почвы на кремне-гелевых пластинках Виноградского и подсчета зон просветления через 10, 20 и 30 дней. Процесс аммонификации изучался способом добавления в почву энергетического материала в виде пептона (содержащее белок органическое соединение), что дало возможность учесть энергию аммонифицирующих бактерий по количеству накопленного в результате их жизнедеятельности аммиака (метод Виноградского). Влияние марганцевых удобрений на жизнедеятельность азотофиксирующих бактерий установить не удалось, в виду того, что в почвах Краснополянского свеклосовхоза азотобактер находится в неактивном состоянии. За все время опыта не обнаружено колоний азотобактера на полосах без шламма, а также и на участках, где вносился марганцевый шламм.

Результаты изучения действия марганцевого шламма на жизнедеятельность аммонификаторов и нитрификаторов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Микробиологическая характеристика почвы

Удобрения	Процент нитрифицирующих колоний		Аммонификация пептона 1 г почвы	
PNK	51	30	8,5	1,85
PNK + 1,5 ц марганцевого шламма	70	67	—	2,23
PNK + 3 ц „ „	64	—	7,5	2,50
PNK + 4,5 ц „ „	62	71	8,5	2,98

Из данных таблицы видно, что количество зон просветления в первый срок наблюдения, в июне месяце, на участках, где внесен марганцевый шламм в норме 1,5 ц на га, увеличивается по сравнению с фоном (PNK) на 19%; при дальнейшем увеличении нормы шламма количество нитрифицирующих колоний снижается. Как установлено наблюдениями, проведенными после копки сахарной свеклы, количество нитрификаторов по основному фону (PNK) снижается на 21%, по сравнению с весенним периодом, тогда как на участке, где внесено 1,5 ц шламма, количество зон просветления снизилось только на 3%, а с увеличением дозировки шламма до 4,5 ц количество зон просветления повысилось на 9%.

Влияние марганцевого шламма на деятельность аммонифицирующих бактерий во второй срок наблюдения сказалось стимулирующе на процессе аммонификации.

С увеличением дозировок шламма аммонифицирующая деятельность бактерий усиливается. Что касается первого срока, то здесь такой зависимости не наблюдается.

Выводы

На основании проведенных опытов в условиях Краснополянского свеклосовхоза и имеющейся литературы можно сделать следующие выводы:

1. Микроэлемент марганец является необходимым для нормального развития растений.

2. В качестве марганцевых удобрений можно применять промышленные отходы, так называемые, марганцевые шламмы.

3. При внесении марганцевого шламма в качестве удобрения увеличивается урожай сахарной свеклы и снижается себестоимость продукции.

4. В условиях Краснополянского совхоза на сильно выщелоченном черноземе оптимальной дозой внесения марганцевого шламма под сахарную свеклу можно считать 1,5—3 ц на га.

5. При внесении марганцевых удобрений в почву снижается зольность и уменьшается процент калия и фосфора как в листьях, так и в корнях свеклы. Поступление марганца в растение способствует более экономному расходованию P_2O_5 и K_2O, идущих на построение органической массы.

6. Наличие легкоподвижных форм марганца в почве способствует увеличению легкоподвижных форм калия и воднорастворимого органического вещества.

7. Внесенные в почву марганцевые удобрения способствуют развитию нитрификаторов и аммонификаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. А. Власюк и И. К. Онищенко. Новые удобрения из отходов химической металлургической промышленности Донбасса. „Н. З." ВНИС, Агрономический выпуск № 1, 1935.

2. А. В. Добротворцева. Влияние марганцевого шламма на урожай свекловичных высадков и агрономические и микробиологические свойства почвы (рукопись), 1936.

3. П. А. Власюк. Физико-химическая стимуляция и новые удобрения в свекловичном хозяйстве. „Н. З." ВНИС, Агрономический выпуск № 6, 1934.

4. Акад. К. К. Гедройц. Почвенный поглощающий комплекс, растение и удобрение.

5. Е. В. Бобко. Роль микроэлементов в питании растений. „Почвоведение и агрохимия. Труды майской сессии Академии наук 1935 года".

6. Е. В. Бобко и М. А. Белоусов. Физиологическая роль и удобрительное значение некоторых микроэлементов. „Хим. Соц. Зем." № 3, 1934.

7. А. Г. Шестаков и В. Г. Швынденков. Изменение в развитии кенафа при недостатке бора и марганца в питательном растворе. „Хим. Соц. Зем." № 6, 1934.

8. А. П. Щербаков. Влияние микроэлементов на распределение кальция, магния и фосфорной кислоты в растении. „Хим. Соц. Зем." № 7, 1935.

(Получена редакцией 1 апреля 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Проф. В. Ф. САВИЦКИЙ, А. С. ОКАНЕНКО

ИЗУЧЕНИЕ САХАРИСТОСТИ И БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ У ГИБРИДОВ САХАРНОЙ, КОРМОВОЙ, СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ И МАНГОЛЬДА

Гибридизация имеет огромное значение для селекции сахарной свеклы—для дальнейшего увеличения урожайности, сахаристости, увеличения скороспелости свеклы, улучшения ее качества и для выведения сортов, более пригодных для механизации свекловичного полеводства (форма корня, одноцветковость клубочков), для культуры свеклы в новых районах свеклосеяния и т. д.

Эти задачи во многих случаях более легко могут быть разрешены не только в результате гибридизации сортов сахарной свеклы, но и благодаря скрещиванию сортов сахарной, кормовой, столовой, дикой свеклы, а также мангольда.

Поэтому в последние годы, наряду с гибридизацией различных сортов сахарной свеклы между собой, широко практикуемой на наших селекционных станциях, в генетической лаборатории ВНИС ведутся исследования и с гибридами между вариететами свеклы. Несмотря на то, что гибриды свеклы изучаются очень давно, этот вопрос все же мало разработан, а имеющиеся данные носят зачастую противоречивый характер.

Факт снижения сахаристости у сахарной свеклы, под влиянием скрещивания с бедной сахаром свеклой, в настоящее время не вызывает никаких сомнений (1—8, 11—23), поэтому изоляция различных вариететов свеклы друг от друга является совершенно необходимым мероприятием при размножении и поддержании в чистоте сортов сахарной свеклы.

Однако, вопрос об изменении сахаристости и урожайности свеклы под влиянием гибридизации, даже в первом гибридном поколении, оказывается более сложным и вызывает необходимость разработки целого ряда проблем.

Имеющиеся в литературе данные о сахаристости первой генерации гибридов между сахарной и кормовой и другими вариететами свеклы сведены нами в таблице 1 (см. стр. 155). Как видно из этих данных, характеристика гибридов по сахаристости оказывается очень различной.

Старые исследования указывали, что гибриды по сахаристости оказываются более близкими к кормовой слекле, чем к сахарной. То же отмечают Andrlik, Bartos и Urban (2), хотя приводимые ими материалы не полностью это подтверждают. По другим исследованиям (13,21), сахаристость первой генерации гибридов близка к средней сахаристости родителей.

Bougy отмечает, что гибриды между сахарной свеклой „Вильморена А" и кормовой Вориак имеют более высокую сахаристость, чем средняя сахаристость родителей. По сахаристости F_1 ближе к сахарной свекле, чем к кормовой. Исследования Bougy проводились в течение ряда лет и были

основаны на тщательном анализе очень малого числа растений. Резкое превышение сахаристости F_1 между сахарной свеклой „Вильморена А“ и Вориак против средней сахаристости родителей наблюдается не во все годы (1933), а также не так резко обнаруживается при скрещивании той же кормовой свеклы с другими сортами сахарной свеклы (например, с сортом Кув). По данным наших опытов, гибриды между сахарной свеклой советской селекции и кормовой свеклой Вильморена и Вориак не дают в F_1 резкого превышения сахаристости, по сравнению со средней сахаристостью родителей. Гибриды эти имеют типичную среднюю сахаристость родителей, а именно:

	Сахарная свекла	Вориак	Гибрид
Процент сахара	16,9	7,5	12,4

Различия в сахаристости гибридов, установленные отдельными авторами, обусловлены несколькими причинами, известными при изучении F_1 у различных объектов.

Сахаристость, подобно всем другим свойствам, модифицирует. Характер модифицирования обусловлен генотипом изучаемой формы и теми условиями среды, в которых культивируется данный генотип. Одни и те же условия среды не идентичны для разных генотипов. Поэтому, при перенесении растений из одних условий в другие у разных генотипов обычно не происходит равное усиление или ослабление тех или иных свойств. Этим и обусловлено, что взаимоотношение родителей и гибрида по сахаристости оказывается изменчивым: в одних условиях гибрид оказывается более близким к одному, а в других к другому родителю. Характер подобных изменений особенно хорошо можно видеть при изучении наследственности веса корня у свеклы. При изучении сахаристости гибридов с кормовой свеклой большое значение имеет также время поляризации (осень—весна). Например, низкая сахаристость гибридов в опытах Briem'a, видимо, обусловлена поздним сроком анализа растений (конец февраля).

Для получения более общих выводов изучение гибридов и родителей надо проводить на фоне изменяющихся условий среды. Опыты же должны быть поставлены так, чтобы в изучение входили гибриды, построенные по типу циклических скрещиваний. Для генетических опытов особенно интересны гибриды между беспрерывно из года в год вегетативно размножаемыми генотипами свеклы (клонами).

Для изучения наследственности веса корня и процента сахара нами проводились скрещивания как между различными сортами (популяциями) свеклы, так и между отдельными генотипами (клонами). При скрещивании сортов применялась искусственная гибридизация с нанесением смеси пыльцы, собранной с сорта, имеющего ряд доминантных генов. При гибридизации клонов скрещивание осуществлялось при помощи искусственной гибридизации или совместной посадкой двух клонов в один изолятор. Аутостерильность, свойственная большинству рас свеклы, обеспечивает проведение гибридизации между двумя клонами. F_1, кроме того, контролируется по доминантным генам.

В настоящей работе мы приведем лишь данные, иллюстрирующие взаимоотношение родителей и гибридов по сахаристости в условиях высокого и пониженного сахаронакопления.

Взятые нами серии гибридов охватывают при скрещивании основные формы культурной свеклы (сахарная, кормовая, столовая, а также мангольд). Одна из этих серий иллюстрирует результаты скрещивания сортовых популяций (фиг. 1), другая—скрещивания отдельных генотипов (клонов

Таблица 1

Сахаристость гибридов в F_1 при скрещивании различных вариететов свеклы, по данным разных авторов

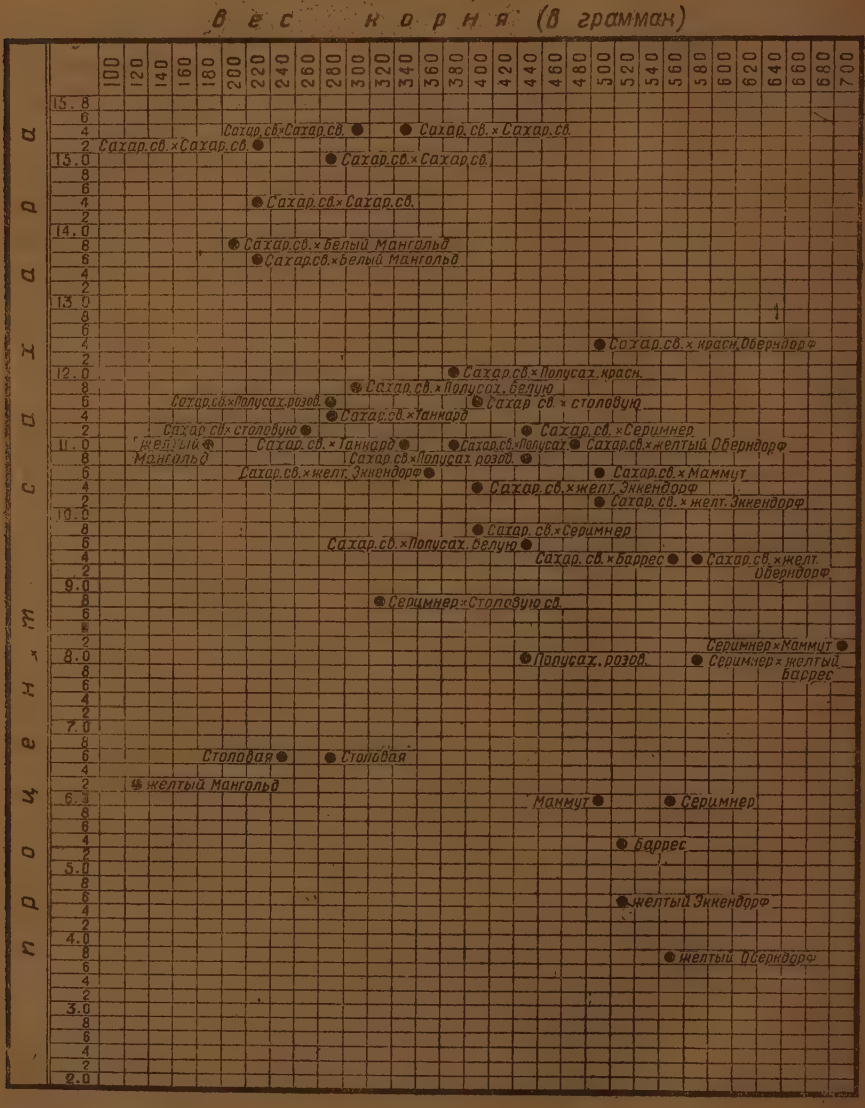
Автор	Название родительских форм: Матери	Отца	Сахаристость: Сахарной	Кормовой	F_1	Примечание
Tschermak 1908	Сахарная	кормовую	—	—	—	Сахаристость F_1 резко понижается
Kajanus 1911—1913	Сахарная	кормовую	—	—	—	
Briem 1908	Сахарная	Маммут	21	—	—	Сахаристость F_1 колеблется от 3,5 до 10,2
Andrlik, Bartos, Urban 1910	Сахарная	Маммут	18,5	10,3	14,8	
Vilmorin 1923	Сахарная	белую столовую круглую	20,0	10,9	—	Сахаристость F_1 колеблется от 13,5 до 16,5
Colin, Bougy 1932	Сахарная	кормовую гигантскую белую	13,0	7,5	11,0	
В опытах Bougy	Сахарная Вильморен	кормовую Вориак в 1928 г.	17,3	7,4	14,3	
	Тоже в 1929 г.		18,5	7,9	16,3	
	Тоже в 1930 г.		16,4	5,4	12,4	
	Тоже в 1931 г.		18,1	6,3	15,5	
	Сахарная Вильморен А	кормовую гигантскую розовую в 1932 г.	16,8	7,7	13,4	
	Сахарная Кун	Вориак в 1936 г.	16,1	3,5	11,1	
	Сахарная Вильморен	Вориак в 1930 г.	16,4	5,4	12,4	
	Beta maritima L.	сахарную в 1928 г.	17,3	11,2	16,6	
	Beta maritima L.	Вориак в 1930 г.	11,2[1]	5,4	12,3	
	Сахарная Вильморен А	мангольд (1935)	16,7	10,0	13,7	
	Мангольд	Вориак (1935)	10,0[2]	5,2	10,5	
Tjebbes 1933	Сахарная	Beta maritima L.	19,1	15,7	17,1	
	Beta maritima L.	кормовую	15,7	9,0	10,5	
Stehlik 1933	Сахарная свекла	желтую кормовую	20,4	8,4	15,2	
	Кормовая желтая	сахарную	19,9	8,4	14,8	
	Сахарная	желтую кормовую	20,1	8,8	15,2	
	Кормовая желтая	сахарную	19,9	9,1	16,4	

сахарной, кормовой и столовой свеклы (фиг. 2). Приводятся также случаи изменения сахаристости различных потомств, происходящих от одного и того же клона сахарной свеклы, но опыленных пыльцой различных вариететов свеклы (табл. 3).

При гибридизации сахарной свеклы с самыми различными сортами полусахарной, кормовой и столовой свеклы и мангольда, F_1, по сахаристости обычно бывает ниже сахарной свеклы. Это подтверждается многочисленными нашими опытами, проведенными в разные годы, на различных почвах (Белая-Церковь—чернозем, Киев—оподзоленная, Халаим—легкие, оподзоленные песчаные почвы), в различных условиях агротехники. С другой

[1] Beta maritima L.
[2] Мангольд.

стороны, сахаристость F_1, между сахарной свеклой и кормовой или столовой, а также мангольдом обычно выше низкосахаристого родителя. В большинстве случаев F, по сахаристости занимает промежуточное положение между указанными формами или несколько выше среднего.



Фиг. 1. Сахаристость и урожайность сортов и гибридов между различными „популяциями" сахарной, кормовой, столовой свеклы и Мангольда (Ручной посев 1929 г.)

В условиях пониженного сахаронакопления сахарная свекла содержит около 15% сахара, кормовые сорта свеклы—от 4 до 6%, гибриды же между ними—от 9,5 до 12,5%. В условиях высокого сахаронакопления

сорта сахарной свеклы содержат 20—21% сахара,—сахаристость кормовых сортов достигает 10—12%; а сахаристость гибридов между сахарной свеклой и кормовой достигает 15—18% (фиг. 1 и 2).

Фиг. 2. Сахаристость и урожайность гибридов между различными клонами сахарной, кормовой, столовой свеклы и Мангольда (Киев, Бат. гора, 1935)

Гибриды между сахарной свеклой и столовой в общем ведут себя в F_1, так же, как и гибриды между сахарной и кормовой свеклой, т. е. занимают по сахаристости более или менее промежуточное положение между родителями.

У гибридов сахарной свеклы с некоторыми расами мангольда выявляется более резкое повышение сахаристости в F_1, по сравнению со

средней сахаристостью родителей, чем у гибридов сахарной свеклы с кормовой. Подобное повышение сахаристости в F_1 дает ряд рас белого мангольда. Расы цветного мангольда (желтого) обычно не имеют резкого превышения сахаристости у гибридов F_1. Превышение над средним в F_1 наблюдается и при скрещивании между собой сортов кормовой свеклы, а также столовой и кормовой. В этом случае F_1 превышает по содержанию сахара наиболее сахаристого родителя.

Гибриды по урожайности очень разнообразны. Наибольшей урожайностью отличаются гибриды между различными сортами кормовой свеклы. Затем идут гибриды между сахарной и кормовой свеклой. В отдельных случаях вес корней у этих гибридов F_1 не уступает урожайности кормовой свеклы. Гибриды F_1 между сахарной свеклой с мангольдами обычно мало продуктивны и по урожайности уступают сортам сахарной свеклы.

Как и по сахаристости, гибриды F_1 по весу корня также часто занимают промежуточное положение между обеими родителями. В отдельных случаях продуктивность гибридов F_1 отклоняется от среднего родителей в сторону более урожайного родителя. Подобные отклонения чаще встречаются у гибридов обычной (неинцухтированной) свеклы для веса корня, чем для процента сахара. Гибридизация высокосахаристой свеклы с низкосахаристой почти всегда приводит к снижению в F_1 сахаристости у лучшего родителя. У гибридов более часто проявляется высокая урожайность лучшего родителя. При скрещивании сахарной свеклы с другими вариететами, явления гетерозиса тоже чаще наблюдаются по весу корня, чем по проценту сахара. В F_1 по весу корня легче получить практически более ценную форму, по сравнению с родительскими сортами, чем по проценту сахара. При скрещивании разновидностей высокосахаристые растения выделяются из F_2 или из F_3, т. е. тогда, когда прошли процессы расщепления гибридов и произошло перекомбинирование факторов.

Взаимоотношение между гибридами и родительскими формами по количественным признакам изменчиво при культуре в разных условиях. Эти взаимоотношения менее постоянны для признаков, отличающихся большой модификационной изменчивостью. Поэтому они более изменчивы для веса корня, чем для процента сахара.

Для изучения этих процессов нами поставлены опыты по изучению отзывчивости гибридов и их исходных форм на различные условия культуры, например, на различные дозы удобрения и т. д.

Многие кормовые сорта свеклы более отзывчивы на улучшение условий питания, чем сахарная свекла. Как показали опыты 1936-года, проведенные И. Гаевской в Халаимском совхозе ВНИС, гибриды F_1 между сахарной свеклой и резко отзывчивым эккендорфом более отзывчивы на улучшение условий питания, чем сахарная свекла, хотя гибриды менее отзывчивы, чем кормовая свекла (табл. 2).

В менее благоприятных условиях различие по весу корня между сахарной и кормовой свеклой не столь велико, как это наблюдается в случае более высоких урожаев. На фоне низких урожаев кормовая свекла превышает сахарную на 50%, а в условиях более высоких урожаев на 145%. Интересно, что в условиях одинарной дозы удобрения гибриды между сахарной и кормовой свеклой превышают урожайность кормовой свеклы; но на фоне больших урожаев кормовая свекла дает более высокий урожай, чем гибрид F_1. Несмотря на это, благодаря лучшей отзывчивости гибридов на удобрение, чем сахарной свеклы, гибриды в условиях более высоких урожаев превышают сахарную свеклу на 108%, в то время как в плохих условиях F_1 превышал сахарную свеклу лишь на 62%.

Изучение F_1 между различными сортами свеклы показывает, что саха-

Таблица 2

Отзывчивость гибрида „Уладовка" × эккендорф и родительских форм его на удобрения

Удобрения	Сахарная свекла „Уладовка"		Желтый эккендорф			Гибрид сахарная свекла „Уладовка" эккендорф		
	Вес корня (в граммах)	Отзывчивость на удобрения (в процентах)	Вес корня (в граммах)	Отзывчивость на удобрения (в процентах)	Превышение над урожаем сахарной свеклы (в процентах)	Вес корня (в граммах)	Отзывчивость на удобрения (в процентах)	Превышение над урожаем сахарной свеклы (в проц.)
Навозное и полное минеральное удобрение (NPK)	171	100	257	100	150	278	100	162
Удвоенное количество удобрений .	259	151	684	247	245	520	199	208

ристость и урожайность гибридов в одних и тех же условиях, даже при искусственном скрещивании широких популяций, оказывается разной. Например, по сахаристости одни комбинации дают F_1 более или менее близкое к средней сахаристости родителей, другие—превышают среднее родителей и, наконец, третьи характеризуются сахаристостью более высокой, чем исходные родительские формы. Последние случаи не наблюдаются при скрещивании сахарной свеклы с кормовой, столовой и мангольдом. Наоборот, эти случаи известны при гибридизации различных рас сахарной свеклы между собой. Наблюдаются они и при скрещивании между собой сортов кормовой свеклы, а также кормовой и столовой.

Те же особенности наследования признаков выявляются при скрещивании отдельных генотипов (например, клонов) свеклы (табл. 3).

Отдельные потомства, происшедшие от одного и того же клона, благодаря опылению разной пыльцой, имеют очень различную сахаристость и урожайность (табл. 3).

Процент сахара у разных потомств клона сахарной свеклы Уладовской станции колеблется, в условиях пониженного сахаронакопления, от 15 до 10,7%. В первом случае F_1 является гибридом с сахарной, а во втором—с кормовой свеклой. Вес корня тоже сильно изменяется. В данном случае он варьирует от 308 до 540 г. Еще более резкие различия по проценту сахара наблюдаются у подобных гибридов в условиях высокого сахаронакопления.

В 1935 г., на фоне очень высокой сахаристости, были испытаны гибриды F_1, полученные от скрещивания клонов кормовой, сахарной свеклы и мангольда, а также потомств аутофертильных рас Ивановской станции (фиг. 2).

Наивысшей сахаристостью (22,6%) отличалась одна из сахаристых рас Ивановской станции (J_5). Амплитуда колебаний отдельных инцухт-рас и их гибридов с сахарной свеклой варьирует от 22,6 до 19,8% сахара.

Гибриды F_1 сахарной свеклы (клоны из свеклы Харьковской, Белоцерковской, Уладовской станций, а также Диппе) с клонами из сортов полусахарной свеклы (Вильморен, Диппе, Вейбуль), имеют в F_1 сахаристость от 18,2 до 15,4%. Гибриды F_1 между сахарной и кормовой свеклой характеризуются еще более низкой сахаристостью, доходящей до 13,6%. Гибриды между кормовой и полусахарной свеклой имеют сахаристость равную 11—12%. Таким образом F_1 между сахарной и кормовой или полусахарной

Таблица 3

Сахаристость в процентах и вес корня у гибридов F_1, по данным за 1931 г., полученным при помощи скрещивания клонов сахарной, кормовой, столовой свеклы, а также мангольда

№№	Родители	Сахаристость в процентах		Вес корня в г	
		M	V[1]	M	V
	Скрещивание клонов сахарной свеклы				
214	У 4087—27 × к 15161—27	15,0	10	345	58
225—2	БЦ 2084—25 × к 15161—27	14,7	10	314	66
	Скрещивание клона У 4087—27 со следующими клонами:				
1902	Желтой круглой сахаристой Вильморен	14,4	10	308	58
180—2	F_2R_1 из гибридов сахаристой × столовую	14,2	7	307	54
200—2	Желтой круглой сахаристой Вильморен	13,8	10	392	56
192—2	Желтой круглой сахаристой Вильморен	13,6	10	343	56
223—2	Мангольдом бело-черешковым	13,2	13	338	57
218—3	Мангольдом светлым гладким	12,6	14	355	36
199	Столовой длинной	12,4	9	308	48
187—3	Серимвер	11,5	16	397	56
208	Арним Кривенским	10,4	23	540	47
194—2	Оберндорфской красной	10,7	14	481	36
	Скрещивание клона Б.-Ц. 2304—25 со следующими клонами:				
241—2	Желтой круглой сахаристой	14,5	7	384	52
244	F_2R_1 из гибридов сахарной × столовую	12,9	9	268	50
236—2	Полусахарной розовой	12,7	9	474	52
254	Мангольдом	12,6	7	492	55
258—2	Мангольдом красным гладким	12,0	11	357	54
245	Арним Кривенским	10,5	—	496	40

свеклой имеют сахаристость близкую к средней сахаристости родителей.

Иначе ведут себя гибриды F_1 между кормовой свеклой и мангольдом (белым). Эти гибриды в F_1 имеют сахаристость, приближающуюся к средней сахаристости гибридов сахарной свеклы и кормовой.

Колебания в сахаристости гибридов F_1 между сахарной свеклой и полусахарной—от 18,2 до 15,4%.

Сахаристость отдельных гибридов F_1 между кормовой свеклой и мангольдом колеблется от 17,0 до 15,4%. Сахаристость F_1 между сахарной свеклой и белым мангольдом равняется 17,4%.

Фенотипически F_1 между сахарной свеклой и кормовой и F_1 между кормовой свеклой и мангольдом по проценту сахара оказываются очень

[1] Величина „V"—вариационный коэфициент.

близкими, хотя они были получены от совершенно различных форм. При скрещивании сахарной свеклы с мангольдом F_1 оказывается по проценту сахара более низкосахаристым, чем наиболее сахаристый родитель. При скрещивании мангольда с кормовой F_1 оказывается более сахаристым, чем любой из родителей.

Изучение сахаристости у гибридов и их родителей в условиях высокого и пониженного сахаронакопления показывает, что сахаристость гибридов F_1 может довольно сильно вариировать. Как мы уже видели, в различные годы сахаристость гибридов F_1 между сахарной и кормовой свеклой вариирует от 10 до 17%, а сахаристость сахарной свеклы соответственно от 15 до 20% и выше. Иными словами, в условиях высокого сахаронакопления гибриды F_1 между сахарной и кормовой свеклой имеют более высокую сахаристость, чем обычная сахарная свекла в условиях пониженного сахаронакопления. В условиях высокого сахаронакопления гибриды F_1 имеют все же более низкую сахаристость, чем сахарная свекла.

Указанные факты подчеркивают огромное значение процессов онтогенеза на развитие сахаристости у гибридов. Данный вопрос, помимо теоретического интереса, имеет большое практическое значение. Гибриды F_1 между сахарной свеклой и кормовой в хороших условиях агротехники отличаются исключительно высокой урожайностью, резко превышая по урожаю корней сахарную свеклу. Для получения этих гибридов необходима лишь черезрядная посадка высадков родительских форм (сортов). В то же время гибриды F_1 имеют низкую сахаристость, почему они не могут быть использованы в сахарной промышленности. Улучшение сахаристости у гибридов возможно лишь в результате селекционной работы в старших генерациях гибридов. Гибриды первой генерации могут быть использованы в сахарной промышленности лишь в том случае, если бы сахаристость у них могла быть повышена при помощи агротехники. Проведенные нами ориентировочные опыты показали, что при помощи обычных азотистых, фосфорных и калийных удобрений не удается разрешить эту задачу. Разрешение ее требует более сложных физиологических и агрономических исследований.

Параллельно с этим изучение гибридов между вариететами свеклы показывает, что F_1 по своей сахаристости оказывается различным у отдельных комбинаций.

Понижение сахаристости у гибридов F_1, по сравнению с лучшим родителем, наблюдается лишь при гибридизации сахарной свеклы с сортами полусахарной, кормовой, столовой свеклы и мангольда.

Понижение сахаристости у гибрида в F_1 не всегда наблюдается и при скрещивании между собой сортов кормовой и столовой свеклы. Отдельные комбинации в этом случае так же, как и при скрещивании различных сортов сахарной свеклы, дают в F_1 повышение сахаристости по сравнению с лучшим, т. е. наиболее сахаристым родителем.

Скрещивание же некоторых рас белых мангольдов с кормовой или столовой свеклой выявляет уже другой тип проявления сахаристости в F_1.

В этом случае часто происходит увеличение сахаристости в F_1, по сравнению с сахаристостью родительских форм. Подобное повышение сахаристости в F_1 не может быть объяснено явлением гетерозиса, ибо эта сахаристость сохраняется и в дальнейших генерациях.

Таким образом, изучение F_1 вскрывает ряд особенностей в поведении отдельных гибридов между вариететами свеклы. Генетические же отличия отдельных вариететов, а в связи с этим различия и в поведении F_1 могут быть выяснены полностью лишь при изучении старших гибридных поколений.

* * *

Для выяснения физиологических и генетических особенностей гибридов не достаточна характеристика гибридов при помощи обычных методов определения сахаристости. Обычное определение сахаристости дает представление лишь о суммарном количестве сахаров в корне.

Известно, что ткани корня, имеющие различные физиологические функции у сахарной и кормовой свеклы, содержат сахара в различном соотношении и количестве. В связи с этим нами изучены по тканям гибриды между сахарной свеклой „Уладовкой" и желтым эккендорфом, а также гибриды с мангольдами и столовой свеклой.

Исходя из топографии сахаров в корне, материал анализирован таким образом, что сахара определялись отдельно: 1) в звездочке и в трех слоях сосудисто-волокнистых пучков, 2) в соответствующей паренхиме, 3) в двух средних пучках у сахарной свеклы и в одном среднем пучке гибридов, 4) в соответствующей паренхиме, 5) в периферической паренхиме, 6) в периферическом слое, составленном из весьма узких колец сосудисто-волокнистых пучков и паренхимы, трудно поддающихся разделению на паренхиму и пучки. Головка анализировалась целиком и отдельно—наружная часть (слой в 0,5 см толщины) и внутренняя; в последнем случае сердцевинная паренхима вырезывалась и анализировалась отдельно.

В нижеследующих таблицах (4 и 5) приводится распределение сахаров и углеводов в конце декабря и в начале января в процентах на сырой вес.

Рассмотрим полученные данные по различным тканям. Свекла эккендорф характеризуется относительно быстрым переходом сахарозы в инвертный сахар. Определение сахаров в момент копки показало, что в это время процент редуцирующих сахаров достигает 0,2—0,3%, т. е. только немногим выше, чем в сахарной свекле. К концу же декабря наблюдается уже около 1% инвертного сахара. Поэтому для характеристики сахаронакопления надо брать сумму растворимых сахаров. Количество же редуцирующих сахаров будет характеризовать инвертирующую способность тканей.

Сумма растворимых сахаров у эккендорфа в головке больше, чем в корнях. В корнях наибольшее количество сахаров находится в зоне сосудисто-волокнистых пучков. В соответствующей пучкам паренхиме сахаров значительно меньше.

У сахарной свеклы сумма сахаров больше во всех зонах в пучках, чем в паренхиме.

У гибрида F_1 максимальное количество сахаров находится в пучках. Количество сахаров в пучках у гибрида меньше среднего арифметического родителей, а в паренхиме еще меньше (приближается к кормовому родителю).

Восстанавливающие сахара у эккендорфа находятся в значительном количестве во всех тканях; больше всего их в паренхиме, и количество их в этих тканях к периферии повышается. У сахарной свеклы, наоборот, восстанавливающие сахара представлены незначительным количеством во всех тканях: количество их от общего количества растворимых сахаров составляет, примерно, 0,01. Их также несколько больше в паренхиме, чем в пучках.

В гибриде F_1, который по габитусу представляет промежуточную форму, а по проценту сахара в корне—ниже среднего родителей, наблюдается другая картина. Количество моносахаров в головке приближается к количеству их у эккендорфа, в паренхиме корня количество их, примерно, среднее от обоих родителей, а в пучках—меньше среднего.

Сахарозы у эккендорфа вообще значительно меньше, чем у сахарной свеклы; особенно мало ее в зонах паренхимы, в зонах пучков содержание

Таблица 4

Распределение сахаров и резервных углеводов в разных тканях кормовой, сахарной свеклы и F_1
(выращенных по навозу + полному минеральному удобрению)

Части растения	Восстанавливающие сахара			Сахароза			Сумма сахаров			Резервные углеводы		
	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1
Корень (весь)	0,85	0,16	0,63	6,35	17,05	9,0	7,20	17,21	9,68	0,86	—	1,07
Головка (вся)	0,65	—	0,51	7,88	—	6,2	8,53	—	6,71	1,13	—	0,95
Головка (внутренняя часть)	0,72	0,13	0,80	6,30	14,4	5,95	7,01	14,53	6,75	0,88	1,67	1,06
Головка (периферическая часть)	0,57	0,15	0,58	7,93	11,9	6,10	8,50	12,05	6,68	0,92	1,87	1,19
Паренхима (внутренняя)	1,27	0,24	0,74	4,08	16,1	8,13	5,35	16,34	8,87	0,75	1,34	0,82
Пучки (внутренние) . .	0,93	0,19	0,11	8,05	18,6	10,30	8,99	18,70	10,71	0,88	1,41	0,99
Паренхима (средняя) . .	—	0,27	0,82	—	16,5	8,50	—	16,77	3,32	—	1,28	0,82
Пучки (средние)	—	0,15	0,56	—	18,85	11,0	—	19,0	11,56	—	1,51	1,16
Паренхима (периферическая)	1,65	0,21	0,66	4,94	18,3	7,65	6,59	18,5	8,31	0,75	1,07	0,86
Корень (периферическая часть)	0,95	0,13	0,49	7,55	16,4	7,47	8,50	16,5	7,96	0,98	1,52	1,18

Таблица 5

Распределение сахаров и резервных углеводов в разных тканях кормовой, сахарной свеклы и F_1
(выращенных по двойной дозе удобрений)

Части растения	Восстанавливающие сахара			Сахароза			Сумма сахаров			Резервные углеводы		
	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1
Корень (весь)	1,02	0,13	0,28	3,68	14,08	11,00	4,70	14,21	11,28	0,31	1,50	1,25
Головка (вся)	1,19	0,10	0,22	4,00	11,55	10,20	5,19	11,65	10,42	0,32	1,67	1,28
Паренхима (внутренняя)	1,16	0,12	0,64	2,62	14,40	6,95	3,78	14,52	7,59	0,23	1,22	0,79
Пучки (внутренние) . .	0,93	0,11	0,22	5,13	16,50	11,57	6,06	16,61	11,79	0,30	1,67	0,82
Паренхима (средняя) .	—	0,12	0,87	—	16,25	8,08	—	16,37	8,95	—	1,29	0,97
Пучки (средние)	—	0,11	0,32	—	15,70	11,85	—	15,81	12,17	—	1,73	1,06
Паренхима (периферическая)	1,76	0,10	0,87	2,68	16,80	10,42	4,44	16,70	11,29	0,36	1,48	0,93
Корень (периферическая часть)	1,18	0,13	0,60	4,00	14,15	10,78	5,18	14,28	11,39	0,45	1,60	1,29
Головка (наружная часть)	1,13	0,18	0,25	3,10	12,53	10,85	4,23	12,71	11,07	0,38	1,80	1,50
Головка (внутренняя часть)	1,23	0,14	0,24	3,00	13,35	9,95	4,23	13,40	—	0,30	1,34	—

ее, примерно, на 100% больше. У сахарной свеклы в пучках сахарозы также несколько больше, чем в паренхиме. У F_1 распределение сахарозы повторяет распределение суммы сахаров.

Резервные углеводы в большинстве тканей представляют промежуточное количество между обеими формами; их больше в пучках, чем в паренхиме.

При росте растений по двойной дозе удобрений уменьшился процент суммы сахаров у сахарной свеклы и еще больше у эккендорфа. Гибрид по проценту сахара на интенсивном фоне превышает среднее арифметическое родителей. Особено ярко это выражено для головки.

Максимальное содержание сахаров у гибрида наблюдается в пучках, но разница между содержанием их в пучках и паренхиме велика и характерна для эккендорфа (35%). В пучках количество сахаров больше среднего арифметического родителей, а в паренхиме—меньше.

Восстанавливающих сахаров у эккендорфа при двойной дозе удобрений несколько больше, чем при одинарной; количество их составляет $^1/_3$—$^1/_4$ всего количества сахаров. Больше их в паренхиме и меньше в пучках. Мало изменилось количество восстанавливающего сахара у сахарной свеклы. Не то наблюдается у гибрида. Количество моносахаров в тканях головки и в тканях пучков меньше на 500%, по сравнению с эккендорфом, и больше на 100%, по сравнению с сахарной (т. е. значительно меньше, чем на обычном фоне). Однако, во внутренней и средней паренхиме корня их здесь много, примерно, столько же, как и при одинарной дозе удобрений; количество их составляет около 50% от эккендорфа.

Процент сахарозы уменьшился у сахарной свеклы и, особенно, у эккендорфа (на 40%); в последнем случае количество ее значительно уменьшилось в зонах паренхимы. У гибрида в паренхиме процент сахарозы средний от родителей, а в пучках—выше.

Резервные углеводы у эккендорфа находятся в незначительном количестве. Их, примерно, вдвое меньше, чем при одинарной дозе удобрений. Это весьма чувствительный реактив на фон. При двойной дозе удобрений эти материалы оказались в значительной мере использованными. У сахарной свеклы и F_1 большой разницы в содержании их по фонам не наблюдается. У сахарной свеклы количество их в 5 раз больше, чем у эккендорфа. У гибрида количество их приближается к количеству в сахарной свекле и значительно больше, чем у эккендорфа.

При исчислении сахаров на сухое вещество картина несколько меняется.

Так, для F_1 (при двойной дозе удобрений), у которого содержание сухого вещества во внутренней паренхиме меньше, чем в пучках (и у сахарной свеклы), при перечислении получим относительно высокое содержание сахаров. Для средней паренхимы получаются уже более низкие цифры. В зонах пучков часто наблюдается количество сахарозы, являющееся средним арифметическим между обеими родителями.

Для резервных углеводов получаются иные соотношения. Гибрид имеет промежуточное их количество в большинстве тканей, приближаясь к среднему у родителей и только у некоторых гибридов—к сахарному родителю.

Каталаза[1]. Исследованные ткани эккендорфа отличаются пониженной активностью каталазы, по сравнению с сахарной свеклой (см. табл. 6).

---

[1] Техника определения. 2 г мязги смешивалось с 20 куб. см воды и оставлялось на 20 минут; после этого срока добавлялось 10 куб. см 1% H_2O_2 и измерялся выделенный кислород в куб. см в течение 20 минут. Реакция шла при температуре 20—21°.

Таблица 6

Активность каталазы в кубических сантиметрах кислорода

Части растения	При двойной дозе удобрений			При одинарной дозе удобрений	
	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	F_1
Сердцевина головки	—	—	—	1,0	—
Периферия головки	8,5	26,3	14,0	11,5	15,0
Корень	3,3	16,7	6,0	7,0	7,0
Внутренняя паренхима корня	2,0	7,2	3,0	3,1	3,8
Внутренние пучки	4,0	13,9	5,2	3,5	—
Периферическая паренхима	3,0	17,4	5,5	—	—
Периферическая часть корня	7,0	20,0	11,8	8,0	15,5

Гибрид по активности каталазы очень приближается к эккендорфу, в особенности если сделать еще поправку на разницу в количестве сухого вещества, которого у эккендорфа значительно меньше (в некоторых тканях вдвое), чем у гибрида. В общем по каталазе у F_1, „доминирует" тип эккендорфа. Что же касается активности каталазы по отдельным тканям, то только у периферической части гибрида она несколько повышена и приближается к среднему арифметическому родителей, в остальных же тканях она приближается к эккендорфу.

Изменение интенсивности фона мало отразилось на активности фермента.

Инвертаза. При выработке методики определения инвертазы мы исходили из двух предпосылок:

1) фермент адсорбирован на клеточных поверхностях живых тканей корней и содействует синтетическим процессам: для выявления гидролитического действия он должен быть предварительно извлечен особым образом (теория А. И. Опарина, 24) и

2) фермент состоит из двух компонентов: β — h — фруктозидазы и α глюкозидазы (теория R. Weidenhagen'a, 25).

Конкретно это привело к предварительному настаиванию с Макильвеновским буфером и определению активности фермента при различных pH, так как опыты показали, что при настаивании с Макильвеновским буфером активность фермента повышается и при pH = 7 активность инвертазы выше, чем при pH = 4,7. Поэтому для определения активности фермента применялась такая техника: 3 г мязги + 3 куб. см толуола + буфер с pH = 8 оставляли в течение 1 — 1,5 часа, затем соответствующим компонентом раствор доводили до pH = 4,7 или 7, добавляли воду до 50 куб. см и помещали в термостат при 33° на 18 часов.

Определение фермента инвертазы представило в данном случае некоторые затруднения, так как кормовая и сахарная свекла резко различаются по количеству субстрата-сахара. Для того, чтобы выравнять это различие в содержании сахара, к экстрактам гибрида прибавляли 1 куб. см насыщенного раствора сахарозы. Однако, полученные данные, везде в мг инвертного сахара на 1 г сырой мязги, можно сравнивать только в пределах отдельных тканей (табл. 7).

Таблица 7

Активность инвертазы в различных тканях сахарной свеклы и F_1

Название тканей	Сахарная свекла		F_1		Примечание
	pH = 4,7	pH = 7,0	pH = 4,7	pH = 7,0	
Периферия головки . .	7,33	9,4	4,88	6,6	При двойной дозе удобрений
Центральная паренхима .	0,9	6,35	1,71	7,1	
Центральная ткань пучка	1,34	5,25	1,59	5,85	
Периферическая часть .	3,27	5,37	7,7	9,05	

Для того, чтобы выравнять различия в субстрате, в нижеследующем определении навески мязги заливались насыщенным раствором сахарозы (табл. 8).

Таблица 8

Активность инвертазы в тканях эккендорфа и F_1

Название тканей	Эккендорф		F_1		Примечание
	pH = 4,7	pH = 7,0	pH = 4,7	pH = 7,0	
Периферия головки . .	0	—	2,38	7,15	При одинарной дозе удобрений
Периферия корня . . .	2,1	—	3,95	6,7	
Внутренняя паренхима .	—	—	2,1	6,05	

В общем можно только сказать, что по активности фермента гибрид приближается к свекле сахарного типа.

Формы азота. На формы азота анализировались только корни (табл. 9).

Таблица 9

Результаты анализов на формы азота

Формы азота	В процентах от сырого вещества			В процентах от сухого вещества		
	Эккендорф	Сахарная	F_1	Эккендорф	Сахарная	F_1
При двойной дозе удобрений						
Общий азот	0,220	0,305	0,341	2,300	1,550	1,811
Неосаждаемый свинцом азот . .	0,157	0,185	0,234	1,640	0,910	1,241
Белковый азот	0,063	0,120	0,107	0,660	0,650	0,570
При одинарной дозе удобрений						
Общий азот	0,258	0,266	0,289	1,82	1,12	1,95
Неосаждаемый свинцом азот . .	0,181	0,160	0,152	1,27	0,68	1,05
Белковый азот	0,077	0,106	0,137	0,55	0,44	0,90

Белковый азот у свеклы, выросшей при двойной и одинарной дозе удобрений, мало вариирует у эккендорфа. У сахарной свеклы наблюдается некоторое уменьшение белкового азота в корнях при одинарной дозе удобрений, а у гибрида—увеличение. Растворимый, неосаждаемый свинцом, азот у F_1 как в первом, так и во втором случае представляет среднее обоих родителей.

Общий азот, представляющий сумму обеих форм, особенно выделяется у F_1 по двойной дозе удобрений.

Зола. Содержание сырой золы в корнях по различным тканям представляется в следующем виде (в процентах на сухое вещество):

	Эккендорф	Сахарная	F_1
	При двойной дозе удобрений		
Корень	15,72	5,35	7,68
Внутренние пучки	11,1	4,58	5,6
Внутренняя паренхима	18,76	7,48	—
Головка	14,0	6,23	6,76
	При одинарной дозе удобрений		
Корень	12,6	5,25	11,99
Внутренние пучки	8,75	4,3	5,76
Внутренняя паренхима	22,45	5,1	13,45
Головка	9,65	—	9,06

При двойной дозе удобрений гибрид, по содержанию золы на всех тканях, приближается к сахарной свекле, при одинарной дозе удобрений, наоборот,—к кормовой свекле.

Резюмируя полученные данные, можно отметить следующие моменты:

1. Гибрид F_1 имеет иную норму реакции на окружающие внешние условия, чем родители; в одних условиях, по целому ряду признаков он приближается к кормовой, в других условиях—к сахарной свекле.

2. Выявляется физиологическая картина различных моментов „доминирования" или промежуточных свойств гибрида. Новый организм F_1, который характеризуется тем или иным отношением к свойствам родителей, с физиологической стороны отличается тем, что он иначе устроен. Так, например, средняя сахаристость гибрида совсем не означает, что и все его ткани тоже имеют среднюю сахаристость, по сравнению с родителями; наоборот, одни ткани могут приближаться к сахарному родителю, а другие—к кормовому. Тоже и в отношении других элементов. По анатомии на поперечном разрезе корень F_1 по типу приближается к кормовому; внутренняя паренхима по анатомической картине и содержанию воды похожа на паренхиму эккендорфа, а по содержанию восстанавливающих сахаров представляет среднее арифметическое. Пучки в кольцах у F_1 при анатомическом исследовании оказываются расположенными гуще, чем у эккендорфа; повидимому, это и является одной из причин увеличенного содержания сахарозы у F_1.

Анализ комбинации мангольда × Dewing (столовая свекла). Изучались зеленый мангольд, красная столовая свекла Dewing и их гибрид F_1. По утилитарным признакам и числу колец пучков анализируемый материал характеризуется следующим образом:

	Вес корня в граммах	Процент сахара по поляриметру	Число колец пучков
Мангольд	115	6—7	6—7
Dewing	230	6—7	7—8
Гибрид F_1	300	12	10—11

Таким образом, гибрид значительно превышает по этим признакам обоих родителей.

Топография сахаров (в процентах на сырое вещество) приведена в таблице 10. Из приведенных в ней данных видно, что восстанавливающие сахара представлены,—как в родительских формах, так и в гибриде,—величинами одного порядка. Сахароза же в гибриде—как во всем корне, так, особенно, и в сосудисто-волокнистых пучках и паренхиме—содержится в удвоенном количестве. Резервных углеводов в гибриде во всех тканях больше, примерно, на 50%, чем в более богатом на резервные углеводы родителе.

Тип распределения сахаров обратный, по сравнению с кормовой свеклой, т. е. сахаров больше в паренхиме, чем в пучках. Сухого вещества в гибриде на 50% больше, чем в мангольде—более богатом на сухое вещество родителе.

Таблица 10

Распределение сахаров, резервных углеводов и сухого вещества в мангольде, Dewing'е и их гибриде F_1

Ткани растения	Мангольд			Dewing			F_1			Сухого вещества		
	Восстанавливающие сахары	Сахароза	Резервные углеводы	Восстанавливающие сахары	Сахароза	Резервные углеводы	Восстанавливающие сахары	Сахароза	Резервные углеводы	Мангольд	Dewing	F_1
Головка целиком	0,20	3,60	1,00	0,10	3,70	0,91	0,15	6,55	1,58	12,4	11,0	17,0
Периферия головки	0,25	3,64	1,23	0,16	3,50	1,13	0,15	6,10	1,88	13,3	11,8	16,7
Внутренняя часть периферического слоя	—	—	—	0,12	4,40	0,86	0,15	6,70	1,80	—	11,1	15,4
Сердцевина головки	0,27	2,0	0,81	0,16	4,83	0,86	0,16	5,20	1,20	8,6	—	13,9
Корень целиком	0,30	4,75	1,12	0,09	5,28	0,80	0,13	9,25	1,53	11,9	9,56	17,7
Пучки внутреннего слоя	0,13	5,83	1,08	0,08	5,50	0,89	0,13	10,7	1,63	—	13,3	20,8
Паренхима внутренняя	0,14	6,50	0,97	0,11	5,60	0,82	0,14	11,7	1,44	—	11,7	19,5
Пучки средние	—	—	—	—	—	—	0,15	10,3	1,51	—	—	—
Паренхима средняя	—	—	—	—	—	—	0,14	11,5	1,37	—	—	—
Наружная часть корня	0,10	5,66	1,08	0,11	5,80	0,91	0,15	8,78	1,45	—	12,6	16,6

Если сделать перечисление сахаров на остаточный сухой вес (сухое вещество минус растворимые сахары), то получим, что количество сахарозы в пучках и паренхиме гибрида больше на 50%, чем у родителей.

Активность инвертазы. Гидролитическая активность инвертазы выражается следующими данными:

Таблица 11

Активность инвертазы в различных тканях F_1 и материнских форм

Части растения	В мг инвертного сахара на сырой вес				То же на остаточный сухой вес		
	pH	Мангольд	Dewing	F_1	Мангольд	Dewing	F_1
Корень	4,7	5,3	1,47	0	—	35,0	0
	7,0	5,54	1,17	1,10	65 3	35,0	13,2
Периферия головки	4,7	5,86	4,03	1,81	62,3	49 5	17,6
	7,0	8,06	4,03	4,95	85,5	49,5	47,3
Глюкозидаза Вайденгагена	—	7,05	2,56	4,40	65,0	33,0	41,8

Активность инвертазы у корня F_1 меньше, чем у любого из родителей. Активность в головке компонента при pH = 4,7 у F_1 значительно слабее, чем у любого из родителей. Активность второго компонента (α глюкозидаза Вайденгагена) занимает промежуточное место между обеими родителями.

Активность каталазы[1]. Активность каталазы у гибрида F_1, при исчислении на сырое вещество, превышает, примерно, вдвое активность ее у каждого из родителей.

Таблица 12

Активность каталазы в корнях родителей и F_1

Части растения	Мангольд	Dewing	F_1	Мангольд	Dewing	F_1
	На сырое вещество			На остáточный сухой вес		
Корень	6,4	6,7	14,0	77,0	159,0	169,0
Периферия головки	11,0	13,2	21,6	117,0	162,0	206,0

То же, хотя и менее четко, замечается при исчислении на остáточный сухой вес (табл. 12).

Формы азота. При исчислении на сырое вещество, количества всех форм азота в корне у гибрида промежуточные между количествами их у родителей.

В головке же все формы азота у гибрида—в повышенном количестве, по сравнению с обоими родителями. При исчислении на остáточное сухое вещество, в корнях гибрида все формы азота—в меньшем количестве, чем у родителей; в головке общий и белковый азот—в большем количестве, а небелковый—в таком же, как у одного из родителей—Dewing (табл. 13).

---

[1] Техника определения—см. примечание на стр. 165.

Таблица 13

Количество и формы азота в разных тканях корней

Формы азота и части корнеплода	На сырое вещество			На остáточное сухое вещество		
	Мангольд	Dewing	F_1	Мангольд	Dewing	F_1
Корень:						
Общий азот	0,395	0,244	0,315	4,70	5,82	3,81
Небелковый азот	0,250	0,178	0,190	2,97	4,25	2,30
Белковый „	0,145	0,066	0,125	1,73	1,54	1,51
Головка:						
Общий азот	0,240	0,360	0,555	2,77	5,05	5,45
Небелковый азот	0,135	0,240	0,375	1,55	3,66	3,67
Белковый „	0,105	0,120	0,180	1,21	1,39	1,78

Организм мангольда обладает большими потенциальными возможностями, которые реализуются при наличии другой внутренней среды (при скрещивании) и дают новые формы с высокими утилитарными качествами. Савицкий (19) показал, что при помощи скрещивания низкосахаристых форм кормовой и столовой свеклы и некоторых рас мангольда имеется возможность синтеза высокосахаристых форм, приближающихся к сахарной свекле.

Заключение

Гибридизация резко изменяет многие свойства свеклы. У гибридов оказываются измененными: вес корня, общее содержание сахара, распределение сахаров по отдельным тканям, активность ферментов, количество различных форм азота. Гибрид иначе реагирует на условия среды, чем исходные родительские формы.

Обычное представление, что в F_1 от скрещивания сахарной свеклы с другими вариететами понижается сахаристость, оказывается недостаточным. Гибридизация, внося глубокие изменения в структуру растений, приводит к изменению соотношения сахаров в различных тканях свеклы. Эти глубокие изменения остаются незаметными при суммарном анализе сахара в корне. Однако, отмеченные изменения в содержании сахара в отдельных тканях, возникающие в результате скрещивания, возможно, будут иметь большое значение при селекции сахарной свеклы. Наличие различий в распределении сахаров по отдельным тканям, имеющим разные физиологические функции у отдельных сортов свеклы, возможно, укажет путь для подбора пар при гибридизации свеклы, с целью дальнейшего улучшения качества свеклы. Этот цикл вопросов будет разработан в дальнейшем более подробно.

Различные генетические отношения отдельных форм свеклы приводят к тому, что сахаристость в F_1 по-разному проявляется у разных гибридных комбинаций.

При скрещивании сахарной свеклы с кормовыми и столовыми сортами, сахаристость гибридов приближается к средней сахаристости родителей или незначительно превышает эту величину. При гибридизации сахарной свеклы с некоторыми расами зеленого мангольда сахаристость

F_1 оказывается более высокой, чем средняя сахаристость родителей. Гибриды же мангольда с кормовой или столовой свеклой часто дают в F_1 формы, сахаристость которых выше сахаристости любого из родителей.

Особенность индивидуального развития растений (онтогенез) также приводит к изменению взаимоотношения между свойствами родителей и гибрида F_1.

Гибридизация различных сортов открывает новые перспективы перед селекцией свеклы. Методом гибридизации возможно получение новых сортов сахарной, винокуренной и кормовой свеклы. Но в то же время изучение гибридов даже первой генерации подчеркивает, с какой тщательностью должно быть организовано сохранение и улучшение уже существующих практически ценных сортов сахарной свеклы. Всякая гибридизация, даже между сортами сахарной свеклы, приводит к изменению свойств этих сортов, т. е. к изменению тех показателей, по которым отобраны и размножены эти сорта. Даже наличие ценных гибридов не позволяет отказаться от правильного размножения исходных сортов, ибо, в противном случае, будут утеряны исходные материалы, при помощи которых были получены ценные гибридные формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andrlik, Bartos, Urban. Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen XXX, 11, 375, 1908.
2. Andrlik, Bartos, Urban. Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen XXXV, 1910.
3. Bougy E. Compte rendu déf. de la VI Ass. I. I. R. B., 149—150, 1936.
4. Bonne. Die deutsche Zuckerindustrie № 17, 353—356, 1935.
5. Bougy. L'Ints. Belge p. l'Amél. de la Better. N 5, 147—226, 1935.
6. Bougy. La Sucrerie Belge, 102—106, 1933.
7. Bougy. Compte rendu déf. de la IV Ass. I. I. R. B. 112—119, 1934.
8. Bougy. Bulletin de l'associat. d. chim. 3, 197. 1935.
9. Briem. O.—H. Zeit. f. Zuckerind. u. Landw., 1894.
10. Briem. O.—H. Zeit. f. Zuckerind. u. L. XXXVII, 323—327, 1908.
11. Colin, Bougy. C. R. Acad. Sci. 191, 730—731, 1930.
12. Colin. C. R. déf. de la 3 Ass., I. I. R. B., 1933.
13. Colin, Bougy. C. R. Hebdomadaire des Séances de L'ac. des sciences 194, 19, 1680—1682. 1932.
14. Kajanus. Zeit. f. Pflanzenzücht. VI, 137, 179. 1911—1912.
15. Kajanus. Z. f. Pflanzenzücht. 1, 2, 125. 1913.
16. Munerati. C. R. déf de la V Ass. I. I. R. B. 1935.
17. В. Ф. Савицкий. „Н. З." вып. XI, 1—17, 1934.
18. В. Ф. Савицкий. „Труды Всесоюзной Академии с. х. наук им. В. И. Ленина", вып. XXVII, 22, 44—62. 1936.
19. В. Ф. Савицкий. „Н. З." вып. V—VI, 111—121. 1936.
20 В. Ф. Савицкий. „Сел. и сем." № 4, 31—35. 1937
21. Stehlik. C. R. déf. de la 3 Ass., I. I. R. B., 74—109. 1933.
22. Tjebbes. C. R. déf. de la 3 As. I'n. I. R. B. 54—57. 1933.
23. Vilmorin. L'hérédité chez la betterave cultivée. 1923.
24. А. И. Опарин. Успехи химии, т. III, вып. 2, 1934.
25. R. Weidenhagen. Ergebnisse d. Enzymforschung XI, 90. 1933.

(Получена редакцией 9 февраля 1938 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2
по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Т. А. ФИЛАТОВА, проф. А. А. ТАБЕНЦКИЙ

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЕТОВОЙ СТАДИИ В РАЗВИТИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

В теории стадийности, разработанной акад. Т. Д. Лысенко (1), с исключительной ясностью показан диалектический подход к пониманию процесса развития растительного организма. Особо подчеркивая, акад. Лысенко указывает на точку роста развивающегося растения, где происходят стадийные изменения растения. Эта сторона в исследованиях акад. Лысенко особенно ценна для растениевода, так как позволяет заранее прогнозировать качественные изменения в клеточном комплексе растения, происходящие на разных стадиях развития. Данное акад. Лысенко понимание процесса развития с точки зрения качественного изменения клеток находит отражение и в разнообразных анатомических исследованиях разных растений.

Материал и схема исследования. 1. Для изучения в вазоны были высеяны яровизированные и неяровизированные семена „Уладовка" (стандарт второй пятилетки).

После появления всходов часть вазонов с посевом яровизированных и неяровизированных семян была помещена в условия непрерывного освещения, часть же была оставлена в условиях нормального дня, по схеме, состоящей из следующих четырех вариантов:

I вариант—семена яровизированные, условия непрерывного освещения;
II „ —семена неяровизированные, те же условия непрерывного освещения;
III „ —семена яровизированные } условия нормального дня.
IV „ —семена неяровизированные }

Гистохимическому изучению были подвергнуты растения всех четырех вариантов опыта, начиная со второй и кончая пятой и шестой парами листьев.

2. Кроме этого, исследованию были подвергнуты почки разных ярусов свекловичного корня, что дало, как мы увидим ниже, ряд важных указаний на гистохимическую природу глазков, прошедших разные условия развития.

3. Наряду с изучением гистохимических особенностей по клеткам и тканям яровизированных и неяровизированных растений свеклы, отдельно велись специальные исследования, имевшие целью найти подход для построения диагностических приемов установления яровизации свекловичных семян.

Гистохимическое изучение проростков сахарной свеклы. Под понятием „гистохимия" подразумевается определение микрохимическим путем, т. е. под микроскопом, различных веществ в тканях и клетках организма.

Уже первые исследования яровизированных и неяровизированных объектов свеклы показали, что здесь наиболее интересным и важным моментом будет изучение топографии крахмала, как продукта в растительном организме весьма лябильного и, кроме того, как одного из компонентов в биохимических изменениях углеводного комплекса. Это важно также и в том отношении, что та или другая степень интенсивности отложений крахмала свидетельствует непосредственно об энергии некоторых физиологических и биохимических процессов, которые по-разному протекают в яровизированных и неяровизированных растениях, отображая этим качественную природу яровизации. Попутно с гистохимическим определением крахмала подмечались и некоторые другие гистологические особенности, на которые ссылаемся ниже.

I. Результаты исследования гистохимических особенностей растений, выросших из яровизированных и неяровизированных семян

Особенности растений первого варианта (яровизированные семена растения при непрерывном освещении). Как показали наши исследования, растения, выросшие из яровизированных семян при непрерывном освещении, интересны с точки зрения общей анатомии свекловичного растения. Сравнительно быстрый переход их к образованию цветоносного побега и бутонизации накладывает резкий отпечаток на анатомическую картину не только стеблевой, но и корневой части. Именно, слабо утолщенный корень бывает, как правило, при этих условиях развития; причем характерным для такого корня является сильное, а отсюда и резко заметное нарастание типично выраженной механической ткани, чего при развитии в условиях нормального дня корни свекловичного растения обычно не имеют. Деревянистость растений свеклы наблюдается иногда и в первом году. У цветухи первого года корни бывают более деревянистыми, чем у нормальных растений. У яровизированных растений при непрерывном освещении это накопление механических тканей становится исключительным, причем процесс накопления механических тканей и одревеснения последних захватывает „звездочку", ткани пучков и между пучками. Здесь наблюдается определенная зависимость, а именно, чем позже начинает формироваться цветоносный побег, тем меньше откладывается механической ткани в корне и тем диаметр его толще, поскольку корень в этом случае состоит, главным образом, из паренхимной массы, клетки которой могут расти и растут более интенсивно, будучи обеспечены большим количеством питательных веществ. Последние, в корнях с механической тканью расходуются на построение толстых стенок клеток этой ткани; также заметно утолщаются даже оболочки клеток паренхимной ткани. К моменту образования первых бутонов сильное утолщение и одревеснение оболочек почти всех клеток паренхимы заканчивается. Остаются неутолщенными только оболочки клеток периферической паренхимной зоны, что свидетельствует, на наш взгляд, о том, что формирование осевых органов более или менее заканчивается и возможен лишь некоторый прирост корня в толщину с периферии.

Момент формирования цветоносного побега у растений, развивающихся под влиянием яровизации и непрерывного освещения, является важным в смысле изменения течения биохимических процессов, в частности, изменения и прохождения процесса накопления крахмала (именно: до образования стебля можно говорить о накоплении крахмала, после этого следует говорить о его расходовании). Весьма заметное накопление крахмала у яровизированных растений, развивающихся под влиянием

непрерывного освещения, является исключительно характерным, отличая их от растений других вариантов нашей схемы. Именно, в связи с изменениями, которые наступают несомненно в точках роста под влиянием яровизирующих факторов, растения световой стадии характеризуются большим количеством крахмала как непосредственно под точкой роста (в начинающих дифференцироваться клетках), так и у основания конуса нарастания и в нижележащих участках паренхимы. Накопление крахмала локализуется не только в указанной зоне, но при развитии проростка

Фиг. 1. Отложения крахмала под точкой роста молодого растения сахарной свеклы перед формированием цветоносного побега (семена яровизированные, растение развивается на непрерывном освещении)

Фиг. 2. Отложения крахмала в паренхиме корня молодого растения сахарной свеклы (семена яровизированные, растение развивается на непрерывном освещении)

крахмал накапливается в гипокотиле (подсеменодольном колене), т. е. в формирующейся головке.

Наконец, значительное, бросающееся в глаза, отложение крахмала наблюдается, по мере развития растения, в его корне. Здесь все клетки паренхимных зон содержат крахмал, причем последний (зерна) более крупный, нежели под точкой роста, так же, как крупнее зерна в гипокотиле.

Усиленное накопление крахмала наблюдается до начала формирования первых бутонов в цветоносном побеге. С момента же их образования, крахмал под точкой роста начинает исчезать и, наконец, к началу цветения крахмал отсутствует как под конусом нарастания, так и на всем протяжении цветоносного побега, включая головку „корня" и собственно корневую часть.

Особенности растений второго варианта (семена неяровизированные, растения при непрерывном освещении). В этих условиях небольшой процент растений пошел на образование цветоносных побегов.

По своей биологии развития здесь наблюдаются иные особенности, чем в рассмотренном выше варианте. В частности, и здесь, в зависимости от того, готовится ли растение к фазе плодоношения или нет, — накопление крахмала будет меньшим или большим, однако, что и следует подчеркнуть, оно всегда значительно меньше, чем у растений, развиваюшихся также при непрерывном освещении, но из семян яровизированных. Значительно меньше крахмала наблюдается здесь, по сравнению с яровизированными семенами, также в головке и корне. Повидимому, в тесной связи с отмеченными моментами, стоит более слабое развитие механических тканей, что может относиться, главным образом, к „звездочке" и к кольцам вокруг сосудисто-волокнистых пучков. Диаметр корня растений, выросших из неяровизированных семян, но развивающихся при непрерывном освещении, всегда значительно толще, чем у растений первого варианта.

Фиг. 3. Отсутствие отложений крахмала под точкой роста молодого растения сахарной свеклы (семена неяровизированные, растение развивается на нормальном дне)

Фиг. 4. Отсутствие отложений крахмала в паренхиме корня молодого растения сахарной свеклы (семена неяровизированные, растение развивается на нормальном дне)

Особенности растений третьего и четвертого вариантов (растения развивались в условиях нормального дня, но из яровизированных или неяровизированных семян). Растения, выросшие в условиях нормального дня, но из яровизированных семян, откладывают крахмал как под точкой роста, так и в гипокотиле, также как и в корне, однако, это в тех случаях, когда растение готовится к переходу в стеблеобразовательный процесс. Аналогично,—в корне, механическая ткань развивается только в „звездочке" и в пучках около сосудов центральных колец.

Резко противоположную картину по сравнению со всеми тремя предыдущими вариантами представляют растения четвертого варианта, т. е.

развивающиеся из обычных неяровизированных семян, световая стадия которых протекает в условиях нормального дня. У этих растений на молодых фазах развития совершенно нет отложений крахмала ни в гипокотиле, ни в корне. Под точкой роста его совсем нет, или он имеется в весьма незначительных количествах.

Фиг. 5. Отложения крахмала под точкой роста центральной почки корня сахарной свеклы перед формированием цветоносного побега

Фиг. 6. Отсутствие отложений крахмала под точкой роста периферической почки корня сахарной свеклы

Таковы результаты исследований молодых растений свеклы, развивающихся при указанных выше условиях.

Особенности взрослых растений. В конце вегетационного периода исследования были повторены на корнях всех четырех вариантов схемы, как для растений, давших клубочки, так и не плодоносивших. Однако, ни в одном из корней уже не было обнаружено присутствие крахмала. Что касается образования механической ткани, то показанная выше зависимость имела место и в корнях взрослых растений, лишь с большей отчетливостью, что видно из следующих данных:

I вариант (яровизированные семена, условия непрерывного освещения)	—корни имеют наименьший диаметр (5—8 мм) и наиболее сильно выраженную механическую ткань.
II вариант (неяровизированные семена, условия непрерывного освещения)	—корень несколько толще (14 мм), механическая ткань по сравнению с первым вариантом развита слабее.
III вариант (яровизированные семена, условия нормального дня)	—корень значительно толще (38 мм) и наименьшее развитие механической ткани.

IV вариант (неяровизированные семена, условия нормального дня)	—корень крупнее (68 мм), чем в предыдущих вариантах, и полное отсутствие механической ткани.

2. Результаты исследования пазушных почек у высадков сахарной свеклы

В непосредственной связи с изучением гистохимических особенностей у растений указанных выше вариантов представляло интерес вскрыть подобные же свойства в пазушных почках у высадков.

Здесь можно было заранее прогнозировать различные особенности, поскольку заложение пазушных почек в корне свеклы происходит разновременно. Изучались почки различных ярусов, включая и центральные почки высадка. Результаты, которые были получены для высадков, можно свести к следующим положениям:

1) В центральных почках высадка, непосредственно под точкой роста и в паренхиме ниже лежащих слоев ткани, крахмал присутствует в большом количестве.

2) Под точками роста почек верхних и средних ярусов крахмал имеется у тех глазков, которые готовятся к выбрасыванию цветоносного побега.

3) В периферических глазках отложения крахмала найдены также лишь под точками роста тех почек, которые готовятся к образованию цветоносного побега.

В большей же части почек крахмал совершенно отсутствует, либо он накоплен в незначительных количествах.

4) Здесь также, как и в предыдущих вариантах, сказывается подмеченный факт, что наибольшее количество крахмала (если он вообще есть) накапливается к моменту образования цветоносного побега; к началу же цветения крахмал исчезает и не обнаруживается не только в корне, или в самом цветоносном побеге, но его нет уже и под точкой роста.

Выводы

Наши исследования природы яровизированной свеклы в отношении выяснения гистохимических особенностей дают возможность высказать ряд предположений, объясняющих отмеченное сильное накопление крахмала (в первом варианте) или полное отсутствие его (в четвертом варианте). Наиболее вероятное объяснение кроется в резком изменении ферментативной и гормональной деятельности под влиянием яровизации (2, 3, 4). Именно, под влиянием низких температур, при которых протекает яровизация, протоплазматический комплекс под точками роста резко перестраивает свою работу в направлении повышения активности ферментативной деятельности, причем синтетические процессы берут в этой деятельности значительный перевес. Как указывает акад. Т. Д. Лысенко, „изменения, которые происходят при предпосевной яровизации в клетках чуть тронувшегося в рост зародыша не теряются, а передаются во вновь образуемые в процессе роста клетки растения". Это положение позволяет считать, что и последующие клетки, очевидно, будут обладать также повышенной активностью ферментативной деятельности.

Что касается световой стадии, которая была особенно подробно нами изучена, то здесь комплекс условий освещения (непрерывное освещение и нормальный день) накладывается на клетки, которые уже сами по себе являются качественно измененными (яровизированные), в связи с чем ферментативная деятельность усиливается в сторону активной деятель-

ности пластидного аппарата, который, повидимому, значительно лучше развит у яровизированных растений. Эти показатели не идут в разрез с недавними данными Мельникова (5), который у яровизированных и скороспелых озимых пшениц находит образование внутреннего хлорофилла, с чем и связывает переход к быстрому колошению.

Несомненно, световую стадию надо связывать с теми органами растения, которые имеют хлорофилл или в которых он может вырабатываться. Это не значит, что свет не действует на другие бесхлорофильные части растения, однако, здесь действие света второстепенное, ограниченное. Как раздражитель плазмы свет выступает в качестве физико-химического фактора и по отношению к точкам роста; однако, главное его действие связано с синтетической деятельностью листового аппарата. Если листьям раньше приписывалась только фотосинтетическая деятельность, то сейчас, после многочисленных и разнообразных исследований (Мошков 6; Чайлахян 7) не приходится сомневаться, что листовой аппарат вырабатывает вещества гормональной природы.

В этом отношении световой режим может быть достаточным или недостаточным для образования этих веществ, в связи с чем обеспечивается или не обеспечивается переход к быстрому репродуктивному развитию. Однако, до сих пор по свекле мы не знаем исследований, которые были бы посвящены изучению веществ гормональной природы.

Тем не менее гипотезы подобного рода, деятельность ферментативного комплекса и гормонов, по аналогии с другими растениями, вполне допустимы. В качестве такого показателя, который сопутствует быстрому переходу к зацветанию, следует, судя по нашим исследованиям, признать крахмал, в большом количестве образующийся у растений, быстро переходящих в генеративную фазу развития, и не образующийся у растений продолжающих находиться в фазе вегетативного развития. Следует отметить, что накопление углеводов в быстро зацветающих растениях отмечалось и для других растений, причем эти факты расценивались, как факторы, толкающие растение к переходу из фазы вегетативной к фазе репродуктивной.

Если такие факты накопления углеводов у растений, которые должны зацвести, и наблюдаются, то это накопление углеводов следует, однако, рассматривать как явление вторичное, которое не регулируется развитием растения, а является результатом активности биохимических процессов, протекающих в растении на данной стадии развития.

Подчеркивая вышеуказанные изменения в деятельности протоплазматического комплекса в точках роста, вернее, под точками роста у яровизированных растений, проходящих световую стадию, есть некоторые основания ставить эти факты в связь с наблюдаемыми цитологическими заметными различиями в хондриозомном аппарате точек роста, что и позволяет предполагать с биохимической стороны повышенный процесс первичного синтеза.

Исследования по хондриому у свеклы во ВНИС лишь начаты, однако, уже и сейчас можно отметить плодотворность подобных исследований, способствующих углубленному пониманию сути явлений, происходящих при яровизации. В частности, эти исследования были проведены на точках роста почек разных ярусов, причем оказалось, что в то время, как в клетках точек роста большей части периферических почек присутствуют только митохондрии в виде зернышек, в центральных глазках наблюдается, кроме мелких митохондрий, уже большое количество сплошных палочек, которые в начинающих диференцироваться клетках у основания конуса нарастания образуют на своих концах утолщения, превращаясь, повидимому, в пластиды.

Помещенные здесь микрофотографии иллюстрируют отмеченные в тексте факты наличия или отсутствия крахмала у растений, развивавшихся при разных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акад. Т. Д. Лысенко. Теоретические основы яровизации. Сельхозгиз, Москва, 1936.

2 Акад. Н. Т. Холодный. К теории яровизации. „Докл. Акад. Наук СССР", т. III (XII), № 8 (103), 1936.

3. Акад. А. А. Рихтер, М. В. Пеккер и В. А. Ранцан. К вопросу о „контроле" яровизации. „Докл. Акад. Наук СССР" № 2, Москва, 1933.

4. Ochlkers F. Entwicklungs physiologie. Fortschr. Bot., 1934.

5. А. Н. Мельников. О световой стадии в развитии злаков „Соц. раст.", № 19, 1936.

6. Б. С. Мошков. Фотопериодическая реакция листьев и возможность использования ее при прививках. „Соц. раст.", № 19, 1936.

7. М. Х. Чайлахян. Новые факты к обоснованию гормональной теории развития растений. „Докл. Акад. Наук СССР", т. IV (XIII), № 2, 1936.

(Получена редакцией 9 мая 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2
по сахарной промышленности (орган ВНИС)

М. Ф. КОВАЛЕВСКАЯ

К ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ПОЛУЧЕНИЮ ПОЛИПЛОИДОВ У СВЕКЛЫ ПО ЙОРГЕНСЕНУ

Вопросы полиплоидии играют важную роль в проблеме формообразования у растений.

В литературе мы встречаем целый ряд работ, посвященных изучению этого вопроса, которые свидетельствуют о возможности возникновения полиплоидных форм у целого ряда растений как спонтанно, так и экспериментальным путем, от воздействия внешних факторов.

Из всех этих факторов, вызывающих мутационный процесс, наиболее верными и действительными в настоящее время являются: температура, рентген-лучи, раневые раздражения; ими воздействуют как на половые клетки растений, так и на клетки сомы.

Особый интерес представляет получение тетраплоидных форм, которые у некоторых растений иногда отличаются вегетативной мощностью.

В нашей работе, которая имела своей целью получение тетраплоидов у свеклы, мы пользовались известным методом Винклера—Йоргенсена, который нами был видоизменен и приспособлен к сахарной свекле, соответственно ее биологическим особенностям.

Сущность этого метода заключается в получении придаточных раневых побегов с удвоенным числом хромозом из раневого каллюса, при условии, если это растение способно в данных условиях к такой регенерации.

Авторами метода раневых раздражений, Винклером и Йоргенсеном, впервые опыты были проведены на томате и паслене. Winkler (5), работая с прививочными химерами S. Lycopersicum и S. nigrum, получил тетраплоидные молодые растения, развившиеся из побегов раневого каллюса на месте срезов.

Jorgensen же (4), путем декапитации молодого растеньица с 4—6 парами листочков, получал придаточные побеги из каллюса на месте среза, которые отсаживал. Среди укоренившихся придаточных побегов до 10% было найдено тетраплоидных.

Следовательно, прививка оказалась не обязательной для образования придаточных побегов.

П. В. Фаворским (3) было доказано на S. Lycopersicum, что регенерация возможна во всяких возрастах, лишь бы у растения продолжался период энергичного роста и развития.

Не всегда, однако, метод регенерации приводит к таким результатам, как 10%-ное содержание тетраплоидных придаточных побегов; среди них большой процент принадлежит химерам:

„Возникающие на каллюсе придаточные почки ни в коем случае нельзя считать образующимися обязательно из одной клетки каждая. Гораздо

чаще, чем полные тетраплоиды, должны получаться химерные растения с неодинаковым числом хромозом в клетках" (П. В. Фаворский, 3).

Разные растения для успешного образования каллюса требуют соответствующих условий, а для усиления воздействия на соматические клетки совместно с регенерацией применяют другие факторы, например, рентгенизацию, чтобы стимулировать рост тканей и повысить образование тетраплоидных участков, из которых могли бы образоваться придаточные побеги.

В работах по методу регенераций имеется две задачи: первая—нахождение оптимальных условий для образования раневого каллюса и придаточных побегов у данного растения с измененным кариотипом, вторая—цитогенетическое исследование придаточных побегов, с целью отыскания тетраплоидных.

Работа нами была начата в 1931 году, хотя в настоящее время ее нельзя считать законченной, но мы считаем необходимым сообщить полученные данные за период 1933—1936 гг.

Предварительные данные были напечатаны в 1933 г. „Н. З." ВНИС (1) результаты этой работы, в основном, заключались в получении каллюса в результате ранения головки свеклы и придаточных побегов с измененным числом хромозом.

В дальнейшем предстояло изучить более детально условия каллюсообразования у свеклы и цитогенетически изучить потомство побегов с измененным числом хромозом.

I. Изучение условий каллюсообразования и получения придаточных побегов

Материалом служила, главным образом, „Уладовка" сахарная свекла урожайного направления. Кроме того, были взяты аутофертильные расы Ивановской станции и некоторые клоны сахарной свеклы, с целью изучения влияния генотипа на каллюсообразование.

Аутофертильные расы более удобны для дальнейшего изучения, в смысле получения от них генеративного потомства. „Уладовка" же и клоны, будучи аутостерильными, нуждаются в перекрестном опылении и требуют изоляции парами.

Методика. Хорошо развитые корни свеклы брались после периода зимнего хранения в погребе при температуре 3—4°.

Ранней весной, перед посадкой в теплые затененные парники (17°), наносились ранения на головках корней. В дальнейшем, по мере нарастания, нормально образующиеся пазушные почки удалялись с тем, чтобы избыток питательных веществ мобилизовать на образование придаточных побегов из раневого каллюса.

Пазушные почки вынимались глубоко, чтобы случайно из них не возник побег не только на главной оси, но и на боковых.

Кроме 5 основных способов ранений, употребленных нами ранее (фиг. 1), были использованы:

1. Комбинированное действие ранений и рентгенизации.

2. Воздействие химикалиями после нанесения ранений, для чего брался 10% раствор хлорал-гидрата, раствор J (иода) в 10% KJ; ими смазывалась раненная часть корня.

3. Обжигание концентрированной HCl и H_2SO_4, для образования твердой корки на поверхности головки свеклы, что способствует, по мнению Кренке (2), образованию придаточных побегов из более глубоко лежащих слоев.

4. Нанесение ранений на головках корней двухлетнего возраста, кото-

рым в предыдущем году уже наносились ранения; это имело целью выяснение зависимости образования придаточных побегов от возраста свеклы, способа и времени хранения и вообще от ее физиологического состояния.

Фиг. 1

5. Нанесение ранений на полученные ранее раневые очки крупной величины, с удвоенным числом хромозом.

6. Получение генеративных побегов непосредственно из раневого каллюса (фиг. 2).

У полученных укоренившихся побегов производился цитологический анализ.

Фиксация проведена по Навашину: формалин + хром + уксусная кислота 10:4:1.

Окрашивание гематоксилином—по Гайден-Гайну.

Цитологический анализ заключался в подсчете числа хромозом у трех корешков, от каждого укоренившегося побега. В случаях проверки число подсчетов увеличивали.

На основании предварительного определения хромозомного числа у придаточных побегов, дальше их высаживали в изоляторы Мунерати парами или больше (фиг. 3) для получения от них семян.

Полученные семена изучались в обычном полевом посеве. Часть материала из полевого посева, на основании морфоанализа, бралась для подсчета хромозом. Принималась во внимание величина корня и розетки; причем, для проверки брались крайние минус и плюс варианты по величине.

Результаты. В отношении возраста, наиболее успешно каллюсообразование проходило не на молодых растениях, а на корнях свеклы в возрасте одного года, после периода зимнего хранения в погребе при температуре 3—4° на протяжении 6—7 месяцев. Корни, посаженные ранней весной (март), после нанесения ранений, в парники, продолжают усиленно расти, что выражается в образовании каллюса и побегов. Необходимо в парниках соблюдать температуру не ниже 17—15°; необходимая влажность поддерживается поливкой и затенением; параллельно проведенные

опыты в поле показали, что лучше образование наплывов проходит в парниках.

Придаточные побеги до укоренения выращиваются также в парниках.

Фиг. 2

В нижеследующей таблице приведены данные за ряд лет (1931—1935), где указано общее число полученных придаточных побегов отдельно по годам. Число укоренившихся очков, как видно из таблицы, по годам возрастает, что можно объяснить улучшенной техникой выращивания.

Таблица 1

Общее число побегов, полученных в отдельные годы в результате всех способов ранения („Уладовка")

Учет раневых побегов / Год	Число корней, взятых для опыта	Число укоренившихся придаточных побегов	Число анализированных придаточных побегов	Хромозомное число у анализируемых побегов (в процентах)		
				Тетраплоиды	Химеры	Диплоиды
1931	250	26	12	11,5	4,0	84,5
1932	500	21	21	50,0	0	50,0
1933	500	31	27	37,0	6,0	57,0
1934	500	123	96	43,5	8,0	46,0
1935	350	90	69	30,0	13,0	57,0

Что касается определения хромозомного состава у приведенных в таблице придаточных побегов, то оно сделано на основании подсчета трех корешков от каждого анализируемого побега; из него видим, что

Фиг. 3

процентный состав побегов с измененным кариотипом довольно высок и постоянен почти во все годы[1].

Далее, в табл. 2, приведены результаты воздействия на головку корня различными способами.

Здесь взят материал за 1934 год, „Уладовка" (как наиболее многочисленный и характерный).

[1] В данной работе определение хромозомного числа, основанное на подсчете хромозом у трех корешков от каждого придаточного побега, является условным, так как дальнейшее цитогенетическое изучение дало в потомстве диплоиды и химеры, указывая, таким образом, на химерную природу придаточных побегов, определенных ранее, как тетраплоиды.

Мы видим, что наибольшее количество придаточных побегов получено в группах *А, Б, В*; но в смысле процентного содержания очков с измененным кариотипом, наибольшее число их в группах: *Д, Б, Г, А.*

В группах *К, Л*, в которых воздействие заключалось в прижигании головки концентрированной HCl и H_2SO_4, каллюсообразование проходило очень плохо; получен очень малый процент придаточных побегов; поэтому 100% содержание тетраплоидов нельзя считать достоверным.

Что касается химических реагентов (иодистый калий и хлорал-гидрат), то в нашем опыте положительного их влияния не наблюдалось: каллюсообразование проходит слабо и процент придаточных побегов, полученных от этих воздействий, очень мал (табл. 2).

Таблица 2

Число придаточных побегов, полученных из раневого каллюса при разных видах ранения („Уладовка", 1934 г.)

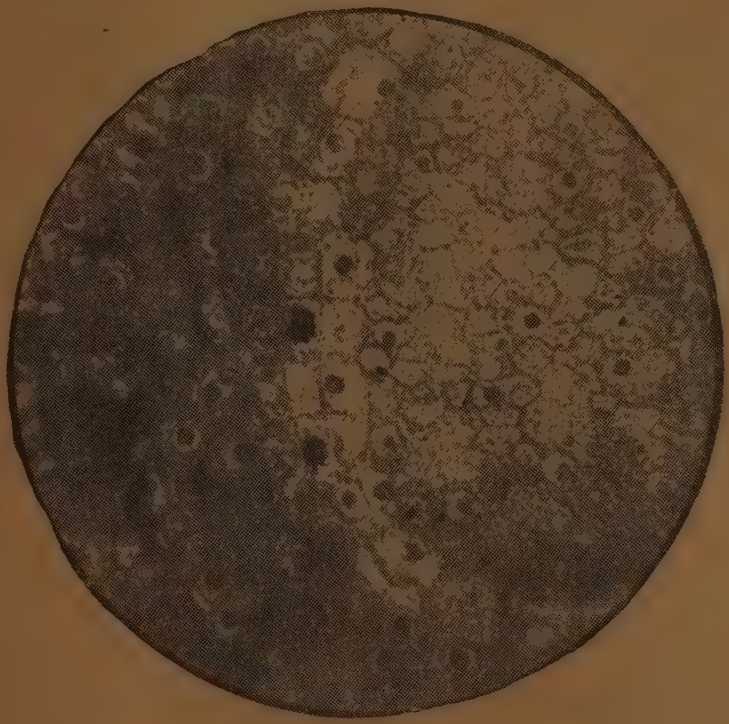
Учтенные раневые побеги / Способ ранений	Число корней, взятых для опыта	Число придаточных побегов			Хромозомный состав					
					В абсолютных числах			В процентах		
		Взятых	Укоренившихся	Анализированных	Тетраплоиды	Химеры	Диплоиды	Тетраплоиды	Химеры	Диплоиды
А Головка корня срезывалась в горизонтальном направлении	50	35	30	20	7	3	10	35	15	50
Б Головка корня, срезанная конусообразно	50	34	29	24	10	1	13	43	4	53
В На срезанной конусообразно головке вырезывались углубления, которые смазывались посеченными листьями	50	35	18	10	1	1	8	10	10	80
Г После обрезки их у корня головки, на ней наносят скальпелем глубокие порезы	50	16	9	8	3	1	4	37,5	12,5	50
Д Головка стирается теркой	50	15	10	9	7	0	2	78	0	22
Е Нанесение ран после обрезки головки, путем продавливания отверстия на месте заложения почек . .	50	13	10	10	5	0	5	50	0	50
И Головка, предварительно стертая, смачивается хлорал-гидратом . .	30	5	3	3	1	0	2	33,5	0	66,5
К Прижигание головки концентрированной HCl	30	5	2	2	2	0	0	100[1]	0	0
Л Прижигание головки концентрированной H_2SO_4	30	4	3	1	1	0	0	100[1]	0	0
М Облучение рентген-лучами перед нанесением ранений по типу Б и Д	30	14	6	6	4	2	0	76,5	23,5	0
Н Нанесение ранений на корни, получившие раневые раздражения в предыдущем году	30	10	3	3	1	0	2	33,5	0	66,5
Всего	450	186	123	96	42	8	46	—	—	—

Наиболее положительные результаты дало комбинированное воздействие рентген-облучения и раневых раздражений. Дозы были взяты следующие:

[1] В группах К и Л стопроцентное содержание тетраплоидных очков нельзя считать достоверным по случаю очень малого числа вариантов.

2 часа—120 *kv* — 2,5 *mA* — 3000 *r*
2 „ — 50 „ — 2,5 „ — 1500 *r*.

В 1934 году из 6 анализированных раневых очков было 4 тетраплоидных и 2 химерных; в 1935 году из 20 анализированных—10 тетраплоидов и 4 химерных. Эти цифры показывают, что предварительная рентгенизация значительно повышает процент побегов с измененным набором хромозом. Очевидно, рентген лучи стимулируют в данном случае усиленный рост клеток, нужный для образования побегов и, кроме того, способствуют образованию побегов с измененным числом хромозом.



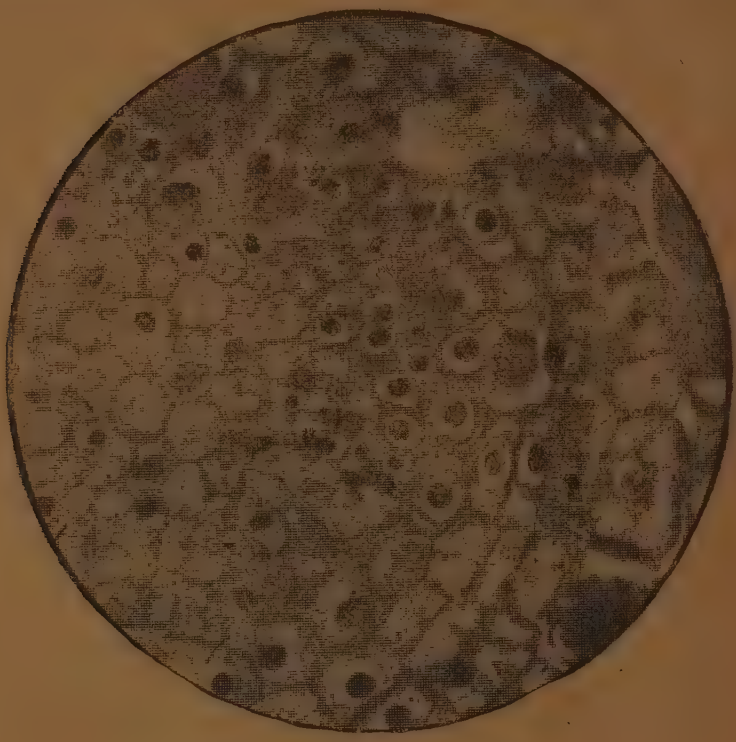
Фиг. 4

На прилагаемом фото показаны изменения кариотипа, полученные в результате применения раневых раздражений. Для сравнения на фиг. 4 изображена нормальная пластинка с 18 хромозомами; на фиг. 5 представлена пластинка с двойным набором хромозом—36-хромозомная (химера типа 18—36 хромозом); на фиг. 6 изображена пластинка с учетыренным набором хромозом—72-хромозомная (химера типа 18—36—72 хромозом). Фотографии сделаны с окуляром Zeitz'a Periplan 25 и объективом Zeitz'a 2 мм. Все фотографии сделаны при одном и том же увеличении. Увеличение—1120.

От раневых раздражений, производимых на старых корнях, которые подвергались ранению в предыдущем году, не только получалось очень мало побегов из раневого каллюса, но даже само каллюсообразование

проходит в весьма слабой степени. (Получено всего 2 тетраплоидных очка, не давших семян, так как были весьма слабые).

От повторного ранения на крупных тетраплоидных очках раневых по-



Фиг. 5

бегов не было получено. Очки хранились зимой в погребе при 3—4°. Вес их равнялся 300—500 г, в то время, как обыкновенно вес раневых побегов в среднем имел 20—50 г.

Аутофертильные расы и клоны менее способны к регенерации, нежели „Уладовка".

В то время как „Уладовка" дала на 450 опытных корней—123 придаточных хорошо укоренившихся побега, фертильные и клоны дали относительно меньшее число придаточных побегов, а именно: фертильные—на 90 корней дали 14 побегов, а клоны от 70 корней—5 придаточных побегов.

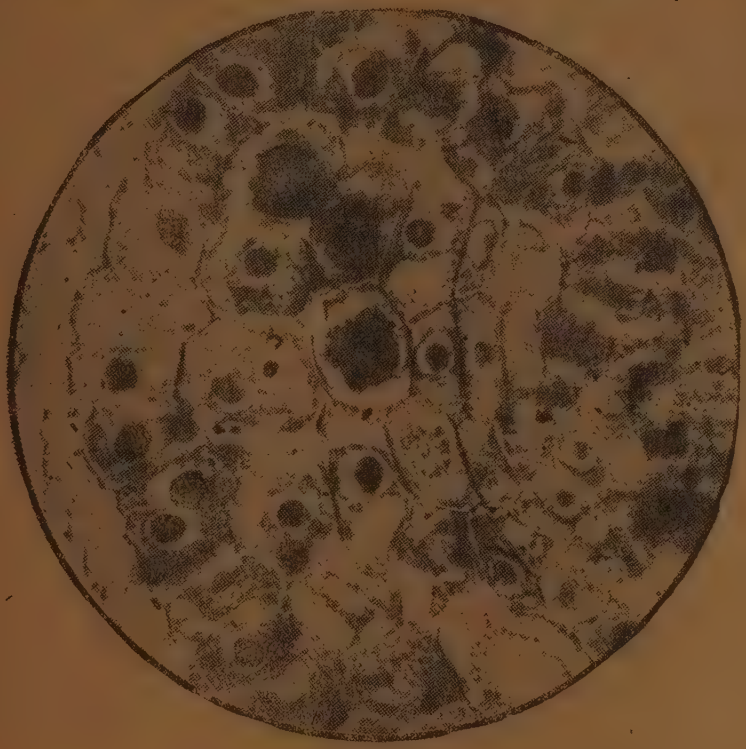
II. Цитогенетическое изучение тетраплоидных придаточных побегов

Следующей частью нашей роботы являлось цитологическое изучение придаточных побегов с измененным кариотипом, с целью выявления константных тетраплоидных форм.

Для этой цели, полученные в 1932 году тетраплоидные очки были посажены тройками в изоляторах Мунерати.

В 1933 году от них были получены семена от 3 высадков; они были высеяны в обычных полевых условиях, для проведения над ними дальнейшего изучения.

Так как семена были получены в небольшом количестве, то анализировать большое число их считали нерациональным, ибо иначе часть



Фиг. 6

материала была бы потеряна для дальнейшего выращивания. Для предварительного анализа взято было всего лишь 5 штук семян от каждого номера; в результате один номер дал одно тетраплоидное семя; к тому же этот высадок отличался крупным габитусом и крупной величиной семян. Остальные два высадка при испытании от них такого же количества семян дали обычное диплоидное число хромозом.

В 1934 году был сделан цитологический анализ корней, выросших из этих семян. Так как больше всего было шансов получить тетраплоидное потомство (корни) от семян высадка, давшего одно тетраплоидное семя на 5 исследованных и отличавшегося крупным габитусом, то, главным образом, подсчет хромозом был произведен от корней этого высадка. Охватить же цитологическим анализом весь материал от 3 высадков не представлялось технически возможным.

Результаты подсчета следующие:

65 корней—диплоиды,
5 „ —тетраплоиды,
9 „ —химерных.

Для более достоверного установления числа хромозом от 5 тетраплоидных корней, были сделаны дополнительные подсчеты, которыми установлена их химерность: типа 18—36 хромозом и типа 18—36—72 хромозом.

Цитологический анализ корней, полученных в результате посева 1935 года, дал 96 корней диплоидных и 7 корней химерных типа: 18—36 хромозом и 18—36—72 хромозом. Подсчет хромозом, произведенный во всех последующих генерациях (от 1933 г. до 1936 г.) также установил химерную природу первичных побегов, давших начало генеративному потомству.

Анализа же первой генерации раневых побегов было недостаточно, так как дальнейшие опыты показали, что даже 8—9 анализов у одного раневого очка, взятых из разных мест, не могли достоверно установить у него числа хромозом.

Параллельное изучение вегетативного потомства в 1935—1936 году, состоявшее в подсчете хромозом от нормально образующихся побегов тетраплоидного очка, показало, что эти побеги диплоидны. Это служит нам указанием на то, что в полученных нами придаточных побегах мутационным процессом был затронут лишь поверхностный слой тканей, который не участвует в образовании генеративных побегов. Внутренний же субэпидермальный, очевидно, оставался нормальным и мы имели дело с химерой.

Вегетативные мутации могут виявиться только в тех случаях, если из мутировавшей ткани образуется точка роста и если мутировавшие клетки будут расти с одинаковой быстротой, как и соседние соматические. Очевидно, процент тетраплоидных побегов, возникающих от применения методов регенерации, значительно меньше, чем процент химер. Так, Jorgensen'ом было установлено, при более детальном изучении, что процент тетраплоидных побегов меньше чем 10,5%, а именно—4,6%. Это подтвердилось и на нашем опыте со свеклой при последующем изучении генеративного потомства.

Надо отметить, что при изучении потомства от очков с измененным кариотипом, более половины изучаемых номеров дали в первом поколении более высокий урожай, нежели высеваемый для сравнения единый стандарт—„Уладовка".

Выводы

Для выяснения вопросов каллюсообразования и получения придаточных побегов у свеклы были взяты такие расы: свекла урожайного направления „Уладовка", фертильные расы Ивановской станции и клоны сахарной свеклы.

Исследуя условия образования каллюса, мы выяснили следующее:

1. Наиболее интенсивно проходит образование раневых наплывов не на молодом растении, а на хорошо развитых корнях свеклы.

2. Предварительный период покоя в виде зимнего хранения в погребе на протяжении 6—7 месяцев увеличивает способность к регенерации.

3. Материал, взятый для каллюсообразования, также имеет значение. „Уладовка" регенерирует лучше, нежели фертильные расы и клоны.

4. Из различных вариантов раздражителей, комбинированное воздействие ранений и рентгенизации дает наибольший процент придаточных побегов с измененным числом хромозом.

5. Стимулирующего действия примененных химикалиев на условия образования каллюсов в опыте не было обнаружено.

6. Процент придаточных побегов с измененным кариотипом за отдельные годы был следующий (см. примечание на странице 185):

1931—11,5	тетраплоидов	и 4	химеры
1932—50,0	„	и 0	„
1933 - 37,0	„	и 6	„
1934 - 43 5	„	и 8	„
1935—30,0	„	и 13	„

7. Непосредственно из раневого каллюса были получены генеративные побеги.

8. При цитогенетическом изучении последующих генераций, полученных от придаточных побегов с удвоенным набором хромозом, было установлено, что потомство состояло из диплоидов и химер.

9. Потомство химер в первом поколении дало повышенную продуктивность (в весе корня) у большинства номеров, по сравнению со стандартом.

10. При изучении вегетативного потомства очков с измененным кариотипом, получены побеги с диплоидным набором хромозом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалевская М. Метод раневых раздражений в применении к сахарной свекле с целью получения мутаций. „Н. З." ВНИС, т. XXXII, 1933.

2. Кренке, Бельская, Дубровицкая. Экспериментальные придаточные побеги у картофеля. Феногенетическая изменчивость. Том II, 1933.

3. Фаворский Н. Ф. Растительные опухоли и получение мутаций по Йоргенсену. „Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции" Серия II, вып. 9, 1936.

4. Jorgensen C. The experimental formation of heteroploid plants in the genus Solanum. Journal of Genetics, № 2, 1928.

5. Winkler H. Botanische Untersuchungen Buitensorg B II 7 über Parthenogenesis Wicktremia indica Annales du Jardin. Bot. de Buitensorg d. t. K. P. 208, 1916.

(Получена редакцией 27 августа 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2
по сахарной промышленности (орган ВНИС)

Т. А. ФИЛАТОВА

К ДИАГНОСТИКЕ ЯРОВИЗИРОВАННЫХ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

(Предварительное сообщение)

(Из работ лаборатории анатомии ВНИС)

Отдельные сорта сахарной свеклы очень различны по времени прохождения у них стадий—яровизации и световой.

Одни сорта требуют для прохождения стадии яровизации более длительного воздействия пониженными температурами, другие—более короткого. В то же время и в пределах одного сорта (популяции) имеются большие индивидуальные различия во времени прохождения стадии яровизации отдельными биотипами. (Подобные различия имеются и в отношении световой стадии). Поэтому для сахарной свеклы должен иметь определенное значение способ, дающий возможность быстро проверять перед посевом степень прохождения у данного посевного материала стадии яровизации. В особенности это важно при применении относительно кратковременного воздействия пониженными температурами, целью которого является, например, повышение урожая корней, а не получение семян, или же диференциация популяций по длительности отдельных стадий (1 и 2).

Яровизация вызывает глубокие изменения в клетках точек роста яровизированных семян (3).

Выявление этих изменений и анализ их внутренней природы является сейчас задачей многочисленных и разносторонних исследований. Все эти исследования проводились и проводятся, главным образом, со злаками, стадийность развития которых наиболее изучена. Так, М. А. Бассарской (4) было найдено различное отношение клеток точек роста яровизированных и неяровизированных семян пшениц, при действии хлорным железом и желтой кровяной солью.

Эти различия, обусловленные, по мнению автора, различной кислотностью содержимого меристематических клеток, позволяют определить степень прохождения семенами стадии яровизации.

Акад. А. А. Рихтер и Пеккер (5) нашли смещение изоэлектрической точки белково-липоидного комплекса в кислую сторону у семян пшеницы, прошедших стадию яровизации.

Акад. Н. Г. Холодный (6), на основании исследований его лаборатории, приходит к заключению, что у яровизированных семян овса в клетках зародыша увеличивается концентрация ростового гормона, что обусловливает ускорение прохождения клетками меристемы первых фаз развития.

Результаты этих разнообразных исследований свидетельствуют о том,

что яровизация несомненно изменяет внутреннюю биохимическую природу содержимого клеток меристемы в сторону повышения гормональной деятельности (акад. Н. Г. Холодный), деятельности ферментов, энергии дыхания (акад. А. А. Рихтер, 7), проницаемости плазмы (8) и изменения кислотности содержимого клеток (М. А. Бассарская).

Данное сообщение является результатом опытов по вопросу разработки метода диагностики для яровизированных семян сахарной свеклы.

Применение нами методов М. А. Бассарской, акад. А. А. Рихтера и Пеккер для диагностики яровизированных семян сахарной свеклы не дало положительных результатов, так как, несомненно, семена сахарной свеклы по своей биохимической природе отличаются от семян пшеницы (9). Это заставило нас обратиться к разработке иных методов диагностики, применимых специально к сахарной свекле.

С этой целью мы начали испытывать различные витальные красители. Применяя прижизненные окрашивания срезов (щелочные и кислые краски), рекомендованные разными исследователями (10), мы расчитывали с помощью их обнаружить также и у свеклы наличие тех глубоких изменений плазматического содержимого клеток, которые проходят в точках роста при яровизации. Почти все красители, применявшиеся нами для прижизненного окрашивания точек роста семян и проростков, или совершенно одинаково окрашивали точки роста яровизированных и неяровизированных семян сахарной свеклы, или же иногда давали различные результаты, которые при повторных опытах не подтверждались. Положительные результаты нам удалось получить при применении индикаторных жидкостей, рекомендованных (10) для прижизненного окрашивания клеточного сока, — тетрабромсульфофталеина (бромфенолбляу) и фенолсульфофталеина (фенол - рота). Действуя по этому методу, обычно срезы из листьев или кусочки других частей растения (предварительно прокалывая их иглой) погружают в названные индикаторные жидкости, заставляя красящее вещество подниматься по проводящим путям, а из них проникать в живые клетки, окрашивая их клеточный сок. Применив эти индикаторные жидкости для срезов яровизированных и неяровизированных семян, в стаканчике, куда погружались срезы яровизированных семян, мы обнаружили быстрое изменение окраски фенол - рота (бромфенолбляу не дал результатов) из желтого в яркокрасный цвет.

При неоднократном повторении опытов, результаты неизменно получались те же, т. е. быстрое изменение окраски индикаторной жидкости в красный цвет при погружении в нее срезов яровизированных семян и слабое изменение окраски (резко отличающееся по цвету) через 6—12 часов — у погруженных срезов неяровизированных семян.

Эти положительные факты побудили нас продолжать опыты с целью выяснения причин, вызывающих быстрое изменение окраски индикаторной жидкости с погруженными в нее яровизированными семенами. Методика повторных опытов была следующая. В виду кропотливости изготовления срезов с семян сахарной свеклы, мы стали извлекать препаровальной иглой или глазным копьем целые семена — по одному из каждого клубочка.

При извлечении семена естественно повреждались (как яровизированные, так и неяровизированные), что было весьма желательным, поскольку этим обеспечивалось более быстрое проникание жидкости в ткани. Извлеченные семена в количестве 5 штук погружались в 1 куб. см 0,04% раствора индикаторной жидкости (фенол - рот), налитой в стаканчики с притертой пробкой. Фенол - рот растворялся в хорошо прокипяченной и дестиллированной воде без CO_2 и сохранялся в сосуде с притертой пробкой.

Раствор фенол-рота перед употреблением разбавлялся до нужной концентрации также прокипяченной дестиллированной водой и наливался в стаканчики с притертой пробкой (стаканчики перед этим тщательно вымывались прокипяченной дестиллированной водой). Неяровизированные семена за сутки до опыта намачивались в таком же количестве водопроводной воды, в каком намачивались семена перед яровизацией.

Опыты были проведены с семенами, подвергавшимися действию пониженных температур в течение 5 дней, 10 дней, 14 дней, 20-25 дней 1 месяца и 2 месяцев.

Результаты получились следующие:

1) После двухмесячной яровизации семена давали, при погружении в фенол-рот, моментальный переход желтой окраски фенол-рота в яркокрасный цвет.

2) После одного месяца яровизации, изменение окраски наступало через несколько секунд и окраска была менее интенсивной.

3) 20-25 дневная яровизация почти всегда давала изменение окраски индикаторной жидкости преимущественно в яркооранжевый тон.

4) 5-10-15-дневная яровизация давала слабое изменение окраски после получасового и более длительного пребывания семян в жидкости, а иногда (особенно при пятидневной яровизации) эта окраска даже мало отличалась от контроля.

Интенсивность изменения окраски, как видно из наших исследований, является показателем степени прохождения стадии яровизации. Быстро наступающее и интенсивное изменение окраски следует рассматривать как показатель полного прохождения стадии яровизации, и наоборот.

Изучение изменения окраски показало, что это изменение неодинаково у морфологически разных частей семени. Для выяснения вопроса, какая часть семени вызывает более быстрое изменение окраски жидкости, мы отделяли зародыши от перисперма и каждый в отдельности погружали в фенол-рот. Результаты показали, что более быстрое изменение окраски в яркооранжевый цвет дает именно перисперм семени. Зародыш же, отделенный от перисперма, меняет окраску жидкости в яркокрасный цвет медленнее.

Как известно, изменение окраски индикаторной жидкости происходит в зависимости от изменения определенной концентрации водородных ионов.

Подобный же процесс предполагался нами и у яровизированных семян свеклы. В целях обоснования этого предположения, мы провели целый ряд опытов с различными индикаторными жидкостями со значениями pH от 1,3 до 12,0. Особое внимание было уделено индикаторам с показателями pH, сходными по своим интервалам с фенол-ротом, а именно: у фенол-рота область перехода = 6,8 — 8,4; мы брали также нитрофенол мета с областью перехода = 6,8 — 8,4; нейтраль-рот = 6, 8 — 8,0; розоловую кислоту 6,0 — 8,0; бромтимолбляу = 6,0—7,6 и др. С помощью этих индикаторов мы рассчитывали получить соответствующие изменения окраски и у них. Однако, такое предположение не совсем оправдалось. За исключением бромтимолбляу, ни одна жидкость не изменила окраски. Бромтимолбляу также, как и фенол-рот, быстро изменял желтую окраску в синий цвет.

Наряду с этим была применена методика определения концентрации водородных ионов внутри клеток отдельных тканей (11). Однако, резких различий между яровизированными и неяровизированными семенами с помощью метода Смолла (11) обнаружить нам не удалось.

Указанные факты свидетельствуют о том, что изменение окраски у фенол-рота и бромтимолбляу можно связывать не только с изменением

концентрации водородных ионов, ибо сходные по своим интервалам индикаторы не изменяли своей первоначальной окраски. Ряд соображений дает основание предполагать, что кроме pH, возможно, имеет место и специфичность самого индикатора в отношении клеточного содержимого, а отсюда не каждый индикатор с одинаковыми интервалами pH может быть использован в качестве диагностического показателя. Эти моменты остаются пока еще не выясненными и требуют дальнейшего изучения.

Большая часть наших опытов была проведена с семенами сахарной свеклы „Верхнячка, партия 1025" и частично с семенами сорта „Уладовка, партия 1030" (стандарт второй пятилетки).

Всего опытов было 98. Почти во всех опытах получалось идентичное повторение результатов, и лишь в 4—5 случаях изменение цвета жидкости у контроля было близкое к цвету яровизированных семян. Эти немногие исключения могли обусловливаться в каждом отдельном случае разными причинами. Так, могла сказаться неодновременность созревания кустов высадков, может быть, даже некоторые незначительные колебания во влажности семян при хранении, а также неоднородность популяции (сорта) в отношении длительности стадии яровизации у отдельных ее биотипов.

Таким образом наблюдаемые нами факты изменения окраски фенолрота при погружении в него яровизированных семян свеклы необходимо признать явлением не случайным. Объяснение его следует искать в наличии специфических изменений, являющихся следствием протекающих в семенах биохимических процессов под влиянием яровизующих факторов, над дальнейшим выяснением и уточнением которых работа продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селихов В. В.—Стадийность развития растений и селекция сахарной свеклы „Н. З." ВНИС, № 3, 1935.

2. Селихов В. В.—Управление стадиями развития, как метод повышения урожая сахарной свеклы. „Н. З." ВНИС, № 5—6, 1935.

3. Акад. Лысенко Т. Д.—Теоретические основы яровизации Сельхозгиз, Москва, 1936.

4. Бассарская М. А.—Об изменении в клетках растений при разных стадиях развития. „Семеноводство" № 3, 1934.

5. Акад. Рихтер А. А. и Пеккер М. В.—„Природа" № 7, 1935.

6. Акад. Холодный Н. Т.—К теории яровизации. „Докл. Акад. Наук СССР", т. III (XII), № 8 (103), 1936.

7. Акад. Рихтер А. А., Пеккер М. В. и Ранцан В. А.—К вопросу о „контроле" яровизации. „Докл. Акад. Наук СССР", № 2, Москва, 1933.

8. Филиппенко И. А.—К физиологической характеристике яровизованных и неяровизованных оз. пшениц. „Докл. Акад. Наук СССР", „Новая серия", т. III, № 4, 1936.

9. Бассарская М. А.—О биохимической диагностике стадий развития растений. „Яровизация", № 6, 1936.

10. Руланд, Пфейффер, Келлер по Tunmann Rausen taler Pflanzenmicrochemie, Berlin, 1931.

11. Смолл-Благовещенский—Биохимия растений.

(Получена редакцией 9 мая 1937 года)

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2

по сахарной промышленности (орган ВНИС)

РЕФЕРАТЫ

Richard Harder, Dietrics i Denffer.—**О взаимодействии яровизации и фотопериодизма.** Züchter, IX, № 1, 1937, стр. 17—23.

Данная статья посвящена обзору экспериментальной работы по выяснению взаимодействия яровизации и фотопериодизма у растений длинного дня Sinapis Alba, Agrostema Gitego и Eckendorf-Mamuut Wintergerste, а также влияния яровизации на урожай.

Для выяснения первого вопроса было поставлено ряд опытов, в которых яровизированные в течение 25—35 дней при 2° семена высевались в условиях разной длины дня. Как показатель эффекта яровизации, было принято относительное сокращение времени развития до цветения или колошения. Однако, в ряде опытов не учитывался урожай и все растения длинного дня не диференцировались по стадиям развития. В опытах с Sinapis Alba и Agrostema Gitego получено при яровизации (25 дней при 2°) такое сокращение времени до цветения:

	Sinapis Alba	Agrostema Gitego
При продолжительном освещении	7%	0,0%
При естественном освещении	8%	0,0%
При 9-часовом коротком дне	21%	7%

Диференциацию освещения авторы создавали также при помощи дополнительного освещения, сверх 9-часового естественного дня, через разные светопроницаемые материалы (палатки) в др. опытах. Кроме того, были проведены опыты, в которых освещение давалось в течение $7^3/_4$, $6^1/_2$, и $5^1/_4$ часа в сутки. В результате, время, прошедшее до цветения без искусственной яровизации, соответственно достигало 66, 80 и 96 дней, а при искусственной яровизации—55, 64, 85 дней. Из этих опытов делаются выводы, что у данных видов яровизация имеет тем больший эффект, чем короче день, хотя количество дней, проходящее до цветения, всегда бывает меньше при продолжительном освещении, чем при коротком дне.

Кроме того, приводятся данные о высоте растений, которая всегда меньше у яровизированных растений. Количество цветков также меньше у яровизированных растений, и эта разница бывает большей на коротком дне.

Далее, в статье приведен ряд данных, показывающих, что растения, также длинного дня (хотя, очевидно, с большей длительностью световой стадии)—Eckendorf-Mamuut - Wintergerste — дают относительное сокращение времени до колошения большее при длинном дне после предварительной яровизации. Здесь длина дня регулировалась разными сроками посева. При посеве в разные сроки, с предварительной яровизацией в течение 25 дней при 2°, потребовалось дней до выхода в стрелку:

4/III	90 дней;	контроль	95 дней	
19/III	77 „	„	— „	
19/IV	60 „	„	100 „	
4/V	62 „	„	147 „	

Сравнивая, далее, эффект от разной продолжительности яровизации (25, 35, 70 дней), авторы приходят к выводу, что „продолжительность яровизации должна быть тем больше, чем дальше от весны к разгару лета отодвигается срок посева". В результате делается заключение, что нельзя внешние условия понимать так просто, как их якобы понимает Т. Д. Лысенко, ибо горчица, описанная, как растение длинного дня, могла быть как раз не менее чувствительна в коротком дне, чем в длинном дне. Здесь исследователи не учли разной длины стадий у горчицы и ячменя и исходили из огульного определения их как растений длинного дня.

Переходя к вопросу о влиянии яровизации на урожай, авторы ссылаются на Максимова, а также на то, что скороспелые формы всегда менее урожайны, чем позднеспелые. Кроме того, ссылаясь на данные Purvis'a (1934), Gregori (1935), когда холод положительно влиял на образование цветков, авторы приходят к выводу, что яровизация может сказаться благоприятно на количестве зерен в колосе. Количество зерен в колосе, по их данным, уменьшалось при посеве неяровизированными семенами от 4 марта и дальше, а посев, сделанный 19/V, вовсе не дал семян. Яровизированные по-

севы давали количество семян в колосе, не уступавшее количеству их при нормальном посеве, но абсолютный вес снижался и составлял при посевах до 19 мая—около 90, а при посевах после 19 мая—около 77. Общий урожай с посева 19 мая яровизированными семенами составлял 103% от посева неяровизированными семенами 4 марта. В дальнейшем урожай снижался, доходя до 74—99%.

На основании этих данных, авторы делают вывод, что 1) урожай от посева яровизированными семенами остается почти всегда ниже урожая от нормального посева и что 2) при очень поздних посевах все же можно получить значительный урожай.

Здесь авторы неправильно взяли в качестве контроля „посев 4 марта неяровизированными семенами", с которым сравнивали все остальные посевы, не показав, таким образом, влияния яровизации при разных сроках посева.

В заключение авторами сделан вывод, что у Sinapis Alba, Agrostema Gitego и, очевидно, также у Sommerrübsen наблюдается сокращение времени до цветения тем больше, чем короче день. У Eckendorf-Mamuut-Wintergerste действие яровизации, наоборот, повышается с увеличением длины дня. Ее успех в последнем случае тем больше, чем позже проведен посев, особенно, если при этом удлиняется яровизация.

Н. Неговский

Dr. Wölfer.—**К вопросу об удобрениях и кормлении микроэлементами.** D. L. P. 1937, № 35.

Мы должны снабжать растения азотом необходимым элементом для построения белка, плазмы—носителей жизни. Азот вызывает сильное листообразование у растений, фосфорная кислота способствует плодоношению и ускоряет созревание, калий ускоряет синтез углеводов зелеными листьями (калийные соли радиоактивны).

В удобрениях действуют не только P_2O_5, K_2O и N, но и балластные вещества. Например, по томасшлаку хорошо растет клевер, не только из-за внесения P_2O_5, но также от ничего нестоящего, очень нужного для растений балласта, в котором находятся известь (устраняющая кислотность почвы), железо, марганец и кремнекислота.

В суперфосфате, равным образом, действует не всегда только водорастворимая P_2O_5, но и сера гипса, как необходимый элемент для построения белка.

Хотя прежде всего в качестве удобрений нужны N, P_2O_5, K_2O и CaO, но все же урожай из года в год повышается и от внесения остальных элементов, так называемых микроэлементов (Spurenelement).

В почве этих микроэлементов содержатся только следы, но она в отношении их также истощается, и внесение их необходимо. Конечно, для различных растений и для различных почв потребность в микроэлементах проявляется по-разному. Некоторые почвы, как песок и болотные почвы, отзываются сильнее на удобрение микроэлементами, чем почвы, возникшие из горной породы.

Роль микроэлементов в питании растений многообразна. Например, бор является проверенным средством для предохранения свеклы от гнили сердечка. Кроме того, бор способствует поступлению кальция в растения, образованию корневых волосков, защищает от остановок в передвижении питательных веществ в сосудах. Картофель не растет без следов бора. Бор добавляют теперь в суперфосфат.

Медные соли делают болото пригодным для посева овса. Медь с железом и цинком позволяет растениям легко переносить повышенную кислотность почвы. Марганец, кобальт, никель, свинец, ваннадий, рубидий действуют как катализаторы в гомеопатических дозах.

Азотобактер не развивается без следов молибдена.

Свинец, при его внесении в количестве 4 кг на гектар, повысил урожай сахара у сахарной свеклы на 127 кг на гектар. В большем количестве он вредит.

Иод благоприятствует, как калий и магний, хлорофиллообразованию листьев, способствует корневому дыханию при недостатке воздуха, участвует в превращении углеводов.

Азотособирающие бактерии испытывают при облучении радием ускорение в развитии. Женский половой гормон (Pragynon) действует также ускоряюще на рост растений. Так, одна пятидесятимиллионная миллиграмма Ауксина (Auxin) достаточна, чтобы ускорить рост клеток. Индолил-уксусная кислота (Indolyl—Essigsäure) действует так же как и нафтил-уксусная кислота (Naphtyl—Essigsäure), благоприятствуя укоренению.

Далее Wölfer дает следующее соотношение микроэлементов в килограммах на гектар: магний сернокислый—3,0; железо сернокислое—2,5; медь сернокислая—2,8; бура—1,5; марганец сернокислый—0,5; цинк сернокислый—0,05; свинец углекислый—0,25; абазит—0,15; барий сернокислый—0,025; калий иодистый—0,005; алюминий сернокислый—0,015; калий бромистый, олово хлористое, кобальт азотнокислый, никель сернокислый, литий углекислый, уран уксуснокислый и окись титава по 0,0005 и фтористый кальций 0,001.

Работы некоторых опытных станций показали, что микроэлементы дают возможность дальнейшего повышения урожая. Для получения высоких урожаев требуется, кроме внесения основного удобрения, хорошей агротехники, успехов в селекции, еще и применения микроэлементов.

Микроэлементы имеют значение не только для растений, но и в кормлении животных. Так, и для животных в пище необходимо присутствие железа, марганца, меди иода, магния и других веществ. В частности по наблюдениям Wölfer'a, комплексное дей-

ствие минеральных солей с мелассой (которая содержит свободную P_2O_5), является средством, предупреждающим животных от некоторых болезней (Mangelkrankheit).

М. Литвин

Примечание редакции. Приводимые в реферате материалы не представляют нового для советской агрохимии. У нас в Советском Союзе вопросы применения микроудобрений давно уже вышли из стен лабораторий и перенесены в производственные условия совхозов и колхозов.

Лармер Ф. Г.—Влияние роста и условий питания на качество сахарной свеклы при хранении.

Автор приводит результаты опытов, проведенных в 1932 и 1933 году в штате Utah на мало плодородных, бедных фосфором, почвах. Эффективность удобрений на этих почвах была очень высокая. Из удобрений испытывались: суперфосфат, полное минеральное удобрение, сернокислый аммоний и навоз в комбинации с минеральным удобрением. Корни с различных вариантов опытов хранились в сетках в обычных буртах и, после хранения в течение 2—3 месяцев, определялись потери сахара и загнивание корней, вызванное главным образом Phoma betae Fr. и другими возбудителями кагатной гнили. В результате всех опытов, было вполне определенно выявлено, что потери сахара и интенсивность загнивания свеклы при хранении значительно большие у корней с неудобренных делянок, чем с удобренных. Меньше всего потерь наблюдалось при полном минеральном удобрении в комбинации с навозом, затем идут суперфосфат и сернокислый аммоний с навозом. Но и без навоза полное минеральное удобрение приводит к значительному уменьшению потерь; сернокислый аммоний без навоза не дал достаточно эффективных результатов.

Кроме удобрений, большое значение имела также и влажность почвы: у поливной свеклы, где было проведено всего три полива—через месяц—было гораздо больше потерь, чем у свеклы, где было 7 поливов, производимых каждые 2 недели. Нижеприведенная таблица из данных опыта 1932 года иллюстрирует полученные результаты:

Варианты опыта	% загнившей массы	
	Внесен навоз	Без навоза
7 поливов		
Суперфосфат	5,72	6,86
Полное удобрение	3,58	13,63
Сернокислый аммоний	1,46	7,66
Без удобрения	12,38	27,68
3 полива		
Суперфосфат	10,14	43,37
Полное удобрение	11,07	56,34
Сернокислый аммоний	9,31	41,39
Без удобрения	22,88	62,83

Опыты с искусственным заражением корней грибком Phoma betae Fr. дали также аналогичные результаты.

Глубина проникновения в мм мицелия Phoma betae Fr. в ткани корня свеклы:

корни с делянок, удобренных суперфосфатом	6,2	—3,1	—7,1	—3,8
корни с делянок без удобрения	12,2	—6,6	—14,8	—12,3

Таким образом, улучшение условий произрастания свеклы во время вегетации значительно уменьшает потери в период хранения.

Н. Салунская

1938 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 1—2
по сахарной промышленности (орган ВНИС)

ХРОНИКА

Совещание при ВНИС по рассмотрению и оценке итогов работы опорных свеклосовхозов в 1937 году.

В январе 1938 г. при ВНИС состоялось совещание по вопросам работы опорных свеклосовхозов Главсахара.

В работе совещания принимали участие стахановцы совхозов, представители Черниговского и Киевского свеклотрестов, руководящие работники опорных совхозов, (директоры, нач. политотделов и агрономы), представители Главсахара и работники ВНИС.

Совещание обсудило итоги работы опорных свеклосовхозов в 1937 году (докладчики—директор ВНИС М. П. Панасюк, директоры совхозов и бригадиры ВНИС), задачи превращения их в 1938 году по уровню урожайности в пятисотенные совхозы, и основные организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия, рассчитанные на получение по этим совхозам в 1938 г. высоких урожаев всех культур (докладчики—зам. нач. Главсахара В. С Алексеев и проф. П. А. Власюк).

В результате всестороннего обсуждения всех этих вопросов признано, что организация опорных свеклосовхозов, как мероприятие, направленное на установление органической связи научного исследования с производством, а также на внедрение достижений стахановцев социалистических полей и агрономической науки в производство свеклосовхозов и превращение их на этой основе в образцовые, высокорентабельные социалистические предприятия, вполне себя оправдала.

В опорных свеклосовхозах, систематически обслуживаемых научными бригадами ВНИС, уже в первом году работы, на основе все более широкого применения стахановских методов труда и внедрения в производство новейших достижений науки, практически проверены и получили положительную производственную оценку многие мероприятия, которые с успехом могут быть рекомендованы всем совхозам и колхозам для получения устойчивых урожаев культур свекловичного севооборота.

Так, *на опыте Парафиевского опорного свеклосовхоза* доказана полная практическая возможность проведения подкормки высадков механизированным путем и высокая эффективность этого приема, а также целесообразность проведения междурядного рыхления высадков вскоре после посадки, до появления всходов. Наряду с этим выяснено, что наблюдающееся в совхозах массовое усыхание высадков вызывается личинкой долгоносика, с которым на высадках настоящей борьбы совхозы до сих пор не вели. Кроме того, в Парафиевском свеклосовхозе разработан порядок внутрисовхозного планирования, а также целый ряд предложений по улучшению организации труда и системы оплаты в совхозах и т. п.

По Ракитянскому опорному свеклосовхозу проверена и получила положительную производственную оценку сухая подкормка свеклы аппаратом сист. ВНИС; произведена экономическая оценка сухой и жидкой подкормки; разработана рациональная организация работ по внесению удобрений под глубокую пахоту; на опыте стахановцев подтверждена правильность норм удобрений, разработанных и предложенных ВНИС для разных уровней урожая и др.

По Тальновскому опорному свеклосовхозу установлена эффективность применения калия при рядовом его внесении на слабо выщелоченных почвах; доказана высокая экономическая эффективность выпаса свиней на люцерне и др.

Кроме того, во всех указанных опорных свеклосовхозах разработана методика правильной организации работы стахановских звеньев.

Однако, хотя результаты хозяйственной деятельности опорных свеклосовхозов в отношении урожая (особенно по Парафиевскому и Ракитянскому совхозам) превышают плановые задания почти по всем культурам и совхозы закончили хозяйственный год с прибылью, все же совещание признало, что эти результаты для опорных совхозов являются недостаточными.

Одной из причин снижения хозяйственно-производственного эффекта работы опорных свеклосовхозов в 1937 г. было вредительство ныне разоблаченных врагов народа, пробравшихся на руководящую работу в совхозах.

Как установлено, эти враги, занимая руководящее положение, делали все, чтобы развалить работу опорных свеклосовхозов, сорвать выполнение производственных планов и государственных заданий. Наглядным примером этого может служить умышленный срыв уборки зерновых в Ракитянском совхозе, приведший к огромным потерям зерна (минимум 4—5 ц зерна с гектара).

Также в результате вредительства опорные свеклосовхозы оказались необеспеченными рабочей силой (особенно Ракитянский и Тальновский совхозы). Разоблаченные враги умышленно не создавали условий для работы трактористов и для работников других квалификаций, в результате чего имела место текучесть квалифицированных кадров.

Совещание отметило, что научные бригады ВНИС, обслуживавшие опорные совхозы, совершенно недостаточно боролись с вредителями, не сигнализировали своевременно об актах вредительства перед руководящими областными организациями и Институтом.

Отрицательно сказались на результатах хозяйственной деятельности опорных свеклосовхозов в 1937 г. также и те существенные недочеты, которые имели место в работе как совхозов, так и научных бригад ВНИС. Крупнейшим из них было то, что научные бригады ВНИС, как правило, концентрировали все свое внимание на свекле, часто выпуская из поля зрения (Ракитное) другие культуры и отрасли хозяйства, а также вопросы организации правильного использования всех средств производства в совхозах.

Как следствие этого, в совхозах было допущено крайне неудовлетворительное использование средств механизации; несмотря на то, что продуктивное животноводство является одним из важнейших участков хозяйства свеклосовхозов, бригады ВНИС не уделяли должного внимания состоянию и работе животноводческих ферм совхозов; совхозы и бригады ВНИС слабо реагировали на допущенную Главсахаром и трестами неудовлетворительную организацию завоза минеральных удобрений в свеклосовхозы, в том числе и в опорные совхозы, в результате чего удобрения поступали несвоевременно, что часто ставило под угрозу срыва проведение намеченных мероприятий. Неудовлетворительно была организована в совхозах работа агрохимлабораторий, не было увязки их работы с производством, план работы лабораторий не выполнен. Весьма существенным недостатком в работе бригад ВНИС являлось отсутствие глубокого научного анализа и всесторонней характеристики организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применявшихся в совхозах для получения урожая разных уровней.

В 1938 году работа опорных свеклосовхозов должна быть решительным образом улучшена.

Основная задача ВНИС, руководства опорных свеклосовхозов, стахановцев и всего коллектива рабочих совхозов на 1938 год состоит в том, чтобы превратить эти совхозы, в результате резкого улучшения количественных и качественных показателей на всех участках производства, в подлинно образцовые, показательные, высокорентабельные социалистические с. х. предприятия. Совещание подчеркнуло, что опорные свеклосовхозы должны стать школой стахановских методов труда для всех свеклосовхозов и окружающих колхозов.

В отношении урожайности перед опорными свеклосовхозами совещание поставило задачу—добиться в 1938 году урожая в среднем по совхозу: фабричной свеклы—500 ц/га (по Тальновскому совхозу—400 ц/га), свекловичных семян—25 ц/га (по Тальновскому совхозу—20 ц/га), зерновых культур—25 ц/га, т. е. превратить их в *пятисотенные совхозы*.

Успешное осуществление этих задач возможно на основе широкого развертывания стахановского движения в совхозах и выдвижения на руководящую роботу лучших стахановцев, на деле показавших свою преданность интересам партии Ленина—Сталина, а также на основе правильной организации и использования всех средств производства и применения высокой агротехники. Первоочередной и особо ответственной задачей совхозов и бригад ВНИС является немедленная и полная ликвидация последствий вредительства в совхозах.

Из наиболее важных практических мероприятий, осуществление которых в 1938 г. признано обязательным, совещание отметило следующие:

В отношении опорных свеклосовхозов:

1) Совещание признало необходимым поставить перед Главсахаром вопрос об укреплении совхозов проверенными квалифицированными кадрами с тем, чтобы к началу важнейших сельскохозяйственных работ совхозы имели полный состав руководящих работников.

2) Для повышения квалификации кадров опорных свеклосовхозов, совещание высказалось за организацию курсов бригадиров и звеньевых с отрывом их от производства. Такие курсы должны быть организованы в каждом совхозе и проведены по единой программе, выработанной бригадами ВНИС.

3) Чтобы обеспечить выполнение в опорных свеклосовхозах плана химизации, завоз удобрений в эти совхозы должен производиться с таким расчетом, чтобы количество туков, потребное на второй квартал, поступало в первом квартале, а для третьего квартала—во втором квартале.

4) Совещание признало необходимым, чтобы Главсахаром были отпущены средства для постройки в опорных свеклосовхозах в 1938 году общежитий для рабочих, семенохранилищ, сараев для хранения удобрений и инвентаря, а также навозо- и жижехранилищ.

5) Совещание обязало директоров опорных свеклосовхозов и бригадиров научных бригад ВНИС не позже июня 1938 г. составить пятилетний план капиталовложений для полного организационно-хозяйственного устройства этих совхозов и представить план Главсахару на утверждение.

6) Совещание признало, что составление генеральных планов по опорным свеклосовхозам должно быть закончено не позже 1 мая 1938 года.

7) Принимая во внимание, что наряду с высокой урожайностью и рентабельностью, опорные свеклосовхозы должны обеспечить производственную оценку новейших агротехнических приемов, совещание признало необходимым, чтобы Научный совет ВНИС специально рассмотрел схемы опытов по этим совхозам с тем, чтобы полностью устранить ненормальности с постановкой опытов, имевшие место в 1937 г.

В отношении научных бригад ВНИС:

1) Учитывая опыт работы опорных свеклосовхозов в первом году, совещание признало, что научные бригады ВНИС в 1938 г. должны быть укомплектованы специалистами следующих профилей: а) полевод—он же бригадир, б) химизатор, в) экономист-организатор, г) специалист по организации труда, д) механизатор.

Совещание считает целесообразным оплату механизаторов производить за счет совхозов.

2) Поскольку практика выделения центральной бригады при ВНИС для руководства научными бригадами в опорных свеклосовхозах себя не оправдала, совещание признало необходимым, чтобы методическое руководство работой бригад ВНИС было поручено одному специалисту, который отвечал бы за состояние работы перед директором ВНИС и, в случае надобности, привлекал для помощи и консультации по отдельным специальным вопросам лаборатории института.

3) Основной задачей научных бригад ВНИС, работающих в опорных свеклосовхозах, совещание считает разработку для этих совхозов научно-обоснованных технологических (агротехнических) схем производства и их исчерпывающую оценку к концу года. Указанные схемы должны быть динамическими, поэтому для их усовершенствования бригады обязаны проводить в совхозах производственно-опытную работу по проверке и внедрению в практику отдельных, предварительно изученных, но не испытанных в полях севооборота, мероприятий.

При разработке вышеуказанных технологических схем, бригады ВНИС должны учесть рассмотренные совещанием и принятые к руководству основные мероприятия для получения высоких и устойчивых урожаев в 1938 г. в опорных свеклосовхозах.

4) Совещание признало необходимым, чтобы институт, как правило, в конце каждого года, используя итоги работы опорных свеклосовхозов, массовый опыт стахановцев свекловичных полей, а также достижения всех своих лабораторий, вносил необходимые изменения и усовершенствования в технологическую схему производства, по примеру работы научно-исследовательских институтов Наркомата тяжелой промышленности.

5) Бригады ВНИС в итоге каждого хозяйственного года должны давать научный анализ и исчерпывающую производственную характеристику достигнутых результатов с предложением конкретных мероприятий, получивших положительную оценку, для внедрения их во всех свеклосовхозах и колхозах.

6) Совещание признало необходимым, чтобы полученные выводы по работе опорных свеклосовхозов в кратчайший срок были обобщены и переданы производству с тем, чтобы свеклосовхозы смогли применить их в кратчайший срок.

Ф. Адаменко

Содержание

Стр.

Речь товарища Сталина
на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 года 3

Проф. П. А. Власюк
Агротехническая наука в борьбе за повышение урожая и улучшение качества сахарной свеклы 5

Проф. Н. И. Орловский
Основные итоги селекционной работы с сахарной свеклой в СССР 29

Д-р Л. Л. Семполовский
Селекция сахарной свеклы на Уладово-Люлинецкой станции в отношении устойчивости против грибных заболеваний 47

И. И. Канивец
Вопросы окультуривания почв в третьей пятилетке 54

И. Г. Лысенко, В. А. Минченко
Опыт работы Парафиевского опорного совхоза им. К. Маркса в 1937 году . . 80

А. П. Касьянчук
Удобрение почвы под сахарную свеклу в производственных условиях Тальновского опорного свеклосовхоза 100

Канд. с. х. наук И. Ф. Бузанов
Физиологическое значение подкормки сахарной свеклы 108

А. Б. Рубашев
Роль высокой агротехники в переделке почвы 122

И. Г. Рождественский
Регулирование питания сахарной свеклы 128

И. Я. Ищук
Производственная оценка марганцевого шламма, как нового удобрения под сахарную свеклу, в условиях Краснополянского свеклосовхоза 145

Проф. В. Ф. Савицкий, А. С. Оканенко
Изучение сахаристости и биохимических особенностей у гибридов сахарной, кормовой, столовой свеклы и мангольда 153

Т. А. Филатова, проф. А. А. Табенцкий
Гистохимическое изучение световой стадии в развитии сахарной свеклы . . . 173

М. Ф. Ковалевская
К экспериментальному получению полиплоидов у свеклы по Йоргенсену . . . 181

Т. А. Филатова
К диагностике яровизированных семян сахарной свеклы (предварительное сообщение) 192

Рефераты

О взаимодействии яровизации и фотопериодизма 196
К вопросу об удобрениях и кормлении микроэлементами 197
Влияние роста и условий питания на качество сахарной свеклы при хранении . 198

Хроника

Совещание при ВНИС по рассмотрению и оценке итогов работы опорных свеклосовхозов в 1937 году 199

Contents

	Pn.
Speech of Comrade Stalin at the Reception of Scientific Workers in the Kremlin, May 17	3
P. A. Ylassuk Prof. The Part of Agronomy in Receiving Heavy Crops and Sugar Beet of Best Quality	5
N. I. Orlovski Prof Results of Breeding Sugar Beets in USSR	29
L. L. Sempoloski Dr. Breeding Sugar Beet at the Uladovo-Lulinetzky Beet-Breeding Station on Immunity Against Fungus Diseases	47
I. I. Kanivetz Culturing Soil During the Third Piatiletka	54
I. G. Lissenko Work of Parafiev Sovkhoz by Name of K. Marks in 1937	80
A. P. Kassianchuk Fertilizing Soil for Sugar Beet under Industrial Conditions of Talnoy sovkhoz	100
I. F. Busanov Physiologicae Importance of Sugar Beet „Feeding"	108
A. B. Rubashev The Part of Higher Agrotechniks in Remaking Soil	122
I. G. Roshdestvenski The Regulation of Sugar Beet Nutrition	128
I. J. Itshuk The Technical Valuation of Manganese Sludge, as of a New Fertilizer at Krasnopoliansky Sugar Beet Sovkoz	145
V. F. Savitski, Prof. and **A. S. Okanenko** The Sugar Content and Biochemical Properties Study of Hybrids of Sugar, Fodder, Table Beet and of Mangold	153
T. A. Philatova and **A. A. Tabenski,** Prof. Histochemical Study of the Light Stadium in Development of the Sugar Beet	173
M. F. Kovalevskaya Contribution to Experimental Receipt of Polyploids by the Beet	181
T. A. Philatova The Diagnostics of Jarovisated Sugar Beet Seed	192
News in Literature	196
Chronicle	199

Сдано в производство 23/IV-38 г. Подписано к печати 23/VII-38 г. $12^{3}/_{4}$ печатных листов. Знаков в техническом листе 72000. Бумага 70×108 см. Вес бум. 48 кг. Зак. 139. Тир. 1100. Уполном. Главлита 1344 от 16/IV-38 г. Тип. Издательства колхозной и совхозной литературы УССР. Харьков, Пушкинская 29.

Принятые редакцией сокращения

кг	килограмм
т	тонна
ц	центнер
дкг	декаграмм
г	грамм
дг	дециграмм
сг	сантиграмм
мг	миллиграмм
м	метр
км	километр
дм	дециметр
см	сантиметр
мм	миллиметр
μ	микрон
кв. м	квадратный метр
кв. км	квадратный километр
га	гектар
а	ар
кв. дм	квадратный дециметр
кв. см	квадратный сантиметр
кв. мм	квадратный миллиметр
куб. м	кубический метр
куб. км	кубический метр
куб. дм	кубический километр
куб. см	кубический дециметр
куб. мм	кубический миллиметр
л	литр
кл	килолитр
гл	гектолитр
дкл	декалитр
дл	децелитр
см	сантилитр
мл	миллилитр
ата	атмосфера абсолютная
ати	„ избыточная
сек.	секунда
куб. м/сек.	кубический метр в секунду
л. с.	лошадиная сила
и. л. с.	индикаторная лошадиная сила
э. л. с.	эффективная лошадиная сила
Кал. (кал.)	большая (малая) калория
Бр.	плотность по Бриксу
Сх.	% содержание сахара
Нс	% содержание несахара
Дб.	доброкачественность
%CaO	известковая щелочность
°Шт	цветность в °Штаммера
ПН	поверхностное натяжение
pH	водородный показатель

Цена 8 руб.